INSTRUCCIONES DE SERVICIO

# Escáner láser de seguridad
# RLS 100

SICK

Este documento está protegido por la legislación sobre los derechos de autor. Los derechos establecidos en esta ley permanecen en poder de la empresa SICK AG. La reproducción total o parcial de este documento, sólo está permitida dentro de los límites de las determinaciones legales sobre los derechos de autor. Está prohibida la modificación o la abreviación del documento, sin la autorización expresa por escrito de la empresa SICK AG.

SISTEMA DE LA CALIDAD

certificado de la DQS de acuerdo con DIN EN ISO 9001 Nº de reg. 462-03

ESPE 17LL

# Contenido

**1 Acerca de este documento ..... 5**
1.1 Función de este documento ..... 5
1.2 Grupo destinatario de este documento ..... 5
1.3 Ámbito de validez ..... 5
1.4 Alcance de la información de este documento ..... 5
1.5 Abreviaturas y términos utilizados ..... 5
1.5.1 Abreviaturas utilizadas ..... 5
1.5.2 Términos importantes ..... 6
1.6 Símbolos utilizados ..... 6

**2 Acerca de la seguridad ..... 8**
2.1 Ámbitos de utilización del equipo ..... 9
2.2 Utilización del equipo conforme al fin previsto ..... 10
2.3 Indicaciones de seguridad y medidas de protección generales ..... 10
2.3.1 Aplicación estacionaria ..... 11
2.3.2 Aplicación en sistemas de transporte sin conductor (AGV - Automated Guided Vehicle) ..... 14
2.4 Comportamiento respetuoso con el medio ambiente ..... 17

**3 Descripción del producto ..... 18**
3.1 Estructura del equipo ..... 18
3.2 Modo de funcionamiento del equipo ..... 21

**4 Montaje ..... 23**
4.1 Condiciones de utilización ..... 23
4.2 Montaje del equipo ..... 23
4.3 Distancia mínima a los objetos ..... 25

**5 Instalación eléctrica ..... 26**
5.1 Conexionado de las señales del escáner láser de seguridad RLS 100 en el control de la máquina ..... 26
5.2 Conexión de la tensión de alimentación y de las líneas de señales ..... 28
5.3 Conexión de los cables de datos ..... 31

**6 Configuración ..... 33**
6.1 Estado del equipo en el momento de la entrega ..... 33
6.2 Preparativos para la configuración ..... 33

**7 Puesta en servicio ..... 34**
7.1 Autorización de acceso ..... 34
7.2 Comprobación de las funciones de supervisión ..... 34
7.3 Comprobaciones periódicas ..... 35

**8 Transporte y almacenamiento ..... 36**
8.1 Transporte del escáner láser de seguridad RLS 100 ..... 36
8.2 Almacenamiento ..... 37

**9 Mantenimiento y conservación ..... 38**

**10 Localización de errores ..... 39**
10.1 Subsanamiento de anomalías ..... 39
10.2 Indicaciones del piloto señalizadoro Estado del sistema ..... 40


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

**11 Datos técnicos ..... 41**
11.1 Hoja de datos ..... 41
11.2 Exactitud del equipo y complementos de seguridad ..... 42

**12 Datos de pedido ..... 43**
12.1 Alcance del suministro ..... 43
12.2 Accesorios ..... 43

**13 Anexo ..... 44**
13.1 Croquis de dimensiones del escáner láser de seguridad RLS 100 ..... 44
13.2 Normas y directivas ..... 45
13.3 Declaración de conformidad ..... 46
13.4 Lista de chequeo para el fabricante ..... 47
13.5 Índice de tablas ..... 48
13.6 Índice de ilustraciones ..... 49


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 1 Acerca de este documento

Lea detenidamente este capítulo antes de comenzar a trabajar con la documentación técnica y con el escáner láser de seguridad RLS 100.

## 1.1 Función de este documento

Este documento le informa sobre las características técnicas del escáner láser de seguridad RLS 100 (Rotating Laser Scanner). Encontrará informaciones sobre:

- Seguridad
- Estructura y modo de funcionamiento
- Planificación
- Mantenimiento

## 1.2 Grupo destinatario de este documento

El grupo al que va destinado este documento está constituido por aquellas personas que instalan mecanicamente y electricamente el escáner láser de seguridad RLS 100, lo ponen en funcionamiento y lo utilizan como equipo de protección.

## 1.3 Ámbito de validez

Este documento es un componente de SICK con el número de artículo 8.009.894 (Instrucciones de servicio “Escáner láser de seguridad RLS 100” en todos los idiomas suministrables). Encontrará este número en la placa de características del equipo.

## 1.4 Alcance de la información de este documento

Este documento contiene todas las informaciones requeridas para la planificación, adquisición y mantenimiento del escáner láser de seguridad RLS 100. El lector es informado sobre el modo de funcionamiento, las posibilidades de aplicación y el montaje.

Obtendrá informaciones más detalladas directamente en SICK AG.

## 1.5 Abreviaturas y términos utilizados

### 1.5.1 Abreviaturas utilizadas

**ESPE** Equipo de protección electrosensitivo (p. ej. el escáner láser de seguridad RLS 100).

**CDS** SICK Configuration & Diagnostic Software. Con un **PC** y el **CDS**, el usuario puede definir las zonas a supervisar, así como determinar y comprobar la configuración sin errores del escáner láser de seguridad RLS 100.

El escáner láser de seguridad RLS 100 usa una marca de referencia montada fija en el RLS 100 para el autocontrol. Toda modificación de esa marca se interpreta como error del sistema.

**OSSD** Output signal switching device = salida de señal que excita el circuito de corriente de seguridad.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

### 1.5.2 Términos importantes

Hay que distinguir entre los siguientes términos:

**Máquina** En estas instrucciones de servicio se utiliza el término **máquina** para denominar al sistema que se ha de supervisar. Al funcionamiento de la máquina va ligado un estado peligroso o un movimiento peligroso que excluye la presencia de personas u objetos dentro de los campos de protección.

**Zona de exploración** La **máxima zona de exploración** describe un círculo de 300° alrededor del sensor con un radio de máx. 7,5 m.

**Campo de protección** Denominamos **campo de protección** a la zona de seguridad cuya transgresión provoca inmediatamente la parada del movimiento peligroso. Si una persona o un objeto penetran en el **campo de protección**, el escáner láser de seguridad RLS 100 envía a través de las salidas **OSSD** una señal de parada a la máquina.

**Tamaño del campo de protección** El **máximo tamaño del campo de protección** queda delimitado por el área que abarca desde el cabezal explorador del escáner láser de seguridad al punto más lejano del campo de protección más un complemento de seguridad.

**Superficies supervisadas** **Superficies supervisadas** es el término colectivo que abarca a los **campos de protección** (hasta 6 m) y/o los **campos de aviso** (hasta 7,5 m). Las **superficies supervisadas** pueden tener formas irregulares y adaptarse al entorno. El escáner láser de seguridad RLS 100 supervisa esas superficies constantemente mediante haces láser radiales individuales.

**Campo de aviso** Denominamos **campo de aviso** a la zona de seguridad cuya transgresión provoca una señal de aviso óptica o acústica. Si una persona o un objeto penetran en el **campo de aviso**, el escáner láser de seguridad RLS 100 envía a través de la salida **campo de aviso** una señal a la máquina supervisada.

## 1.6 Símbolos utilizados

Determinadas informaciones de este documento están resaltadas especialmente para facilitarle al usuario el rápido acceso a dichas informaciones.

**Recomendación** Las recomendaciones ayudan al usuario a la hora de tomar decisiones sobre la aplicación de una función o de una medida técnica.

**Indicación** Las indicaciones proporcionan información sobre particularidades del equipo.

● **Rojo**, ☼ **Amarillo**, ○ **Verde** Los símbolos de los LED describen el estado de un LED de diagnóstico. Ejemplos:

● **Rojo** El LED rojo luce constantemente.
☼ **Amarillo** El LED luce intermitentemente.
○ **Verde** El LED verde está apagado.

➢ Haga esto ... Las instrucciones sobre acciones concretas que debe realizar el usuario están señaladas con una flecha. Lea detenidamente y cumpla con esmero las instrucciones sobre las acciones a realizar.

ATENCIÓN

**¡Indicación de aviso!**

Una indicación de aviso le advierte sobre peligros concretos o potenciales. Estas indicaciones tienen como finalidad protegerle de posibles accidentes.

¡Lea detenidamente y cumpla estrictamente las indicaciones de aviso!


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

Las indicaciones sobre el software muestran al usuario en qué parte del CDS (Configuration & Diagnostic Software) puede efectuar el ajuste correspondiente. En el CDS, active en el menú **Ver**, **Ventana de diálogo** el apartado **Fichas**, para poder acceder directamente los cuadros de diálogo nombrados. De no hacerlo, el software le guiará por el ajuste utilizando el asistente.

**El término “estado peligroso”**

En las ilustraciones de este documento, el estado peligroso de la máquina se representa siempre como movimiento de una parte de la máquina. En la práctica se pueden dar distintos estados peligrosos:

- Movimientos de la máquina
- Piezas conductoras de electricidad
- Radiación visible o invisible
- Una combinación de varios peligros


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 2 Acerca de la seguridad

Este capítulo sirve para su propia seguridad y la de los operadores de la instalación.

ATENCIÓN

**Indicaciones de seguridad**

Para garantizar la utilización segura y conforme al fin previsto del escáner láser de seguridad RLS 100, observe el cumplimiento de lo expuesto en los siguientes puntos.

Antes de poner en servicio el escáner láser de seguridad RLS 100, lea minuciosamente estas instrucciones de servicio y el manual de usuario del CDS (Configuration & Diagnostic Software). Familiarícese con el sistema y el CDS. Cuando quiera hacer cualquier pregunta, diríjase al fabricante. Le ayudaremos de buen grado.

Todas las disposiciones legales pertinentes, las normas de las asociaciones profesionales y las normas del fabricantes de la máquina a supervisar deben ser respetadas sin excepción.

La función protectora del escáner láser de seguridad RLS 100 depende de la correcta definición y programación del **campo de protección** y del **campo de aviso**.

La instalación del escáner láser de seguridad RLS 100, la definición y programación de las superficies supervisadas y la integración en el control de la máquina deben ser llevadas a cabo exclusivamente por personal autorizado que tenga la cualificación requerida.

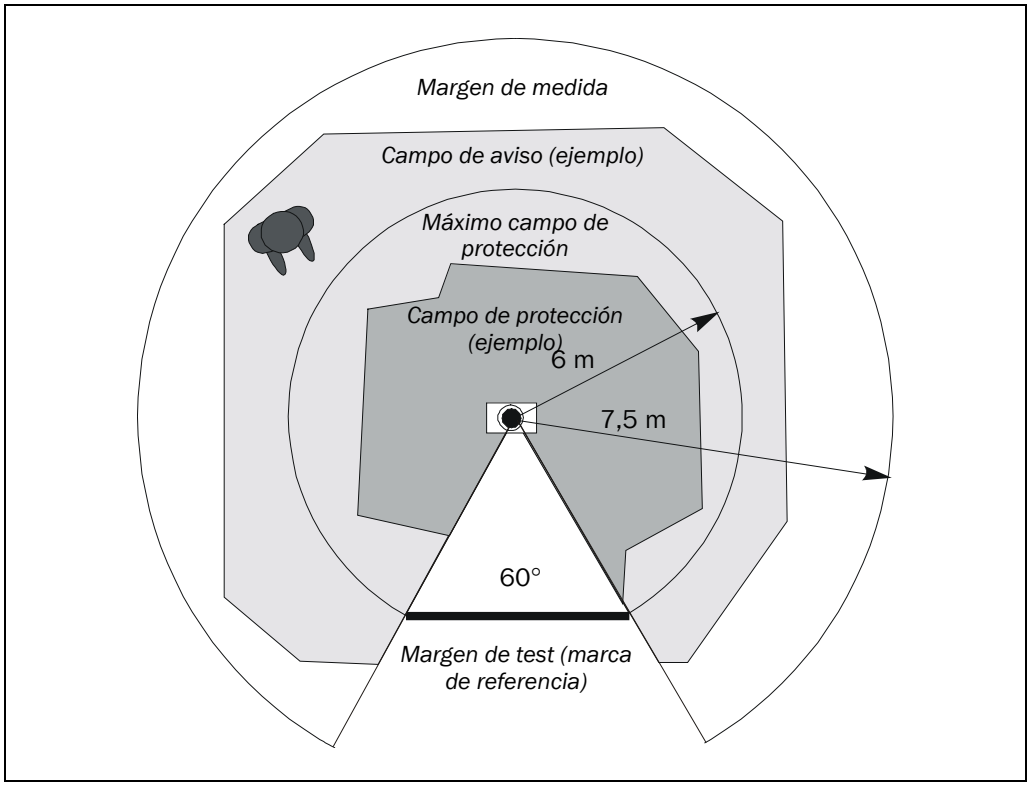
Después de concluir la programación se ha de comprobar la instalación de los campos de protección y de aviso con la máquina conectada, pero **no en marcha**. A este respecto, ver el apartado 7.2 “Comprobación de las funciones de supervisión” en la página 34.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

## 2.1 Ámbitos de utilización del equipo

El escáner láser de seguridad RLS 100 ha sido desarrollado y comprobado como equipo de protección electrosensitivo del tipo 3 según la norma IEC/EN 61496-1.

*Fig. 1: Representación esquemática de las superficies supervisadas*




El escáner láser de seguridad RLS 100 ha sido concebido para los ámbitos industriales. Su misión es la de detectar la entrada de personas a las zonas peligrosas para detener el movimiento peligroso de una máquina en esa zona. En cuanto una persona o un objeto penetran en la zona supervisada se activa una señal.

- Si la persona u objeto se encuentran dentro del **campo de aviso**, el escáner láser de seguridad RLS 100 activa un contacto de relé en la salida de señal correspondiente. Esa señal puede usarse para señales de aviso acústicas u ópticas. Las señales de aviso deben exigir que se abandone la zona peligrosa antes de que se active el campo de protección y de que las OSSDs del escáner láser de seguridad RLS 100 emitan una señal de parada que active la parada de la máquina.
- Si la persona u objeto se encuentran dentro del **campo de protección**, el escáner láser de seguridad RLS 100 activa dos contactos de relé independientes. Esas señales deben provocar la desactivación inmediata del movimiento peligroso en la máquina.

Para definir y comprobar los campos de protección y de aviso está incluido el CDS (Configuration & Diagnostic Software) en el suministro del escáner láser de seguridad RLS 100.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

## 2.2 Utilización del equipo conforme al fin previsto

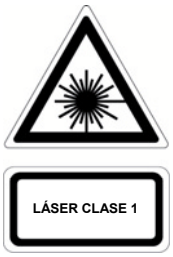
El escáner láser de seguridad RLS 100 sólo debe utilizarse como equipo de protección para detectar personas u objetos (campo de protección horizontal). El funcionamiento del equipo sólo está autorizado cuando se cumplan las especificaciones técnicas. En caso de utilizar el equipo para cualquier otro fin, o de efectuar cualquier modificación del equipo -incluidas aquellas modificaciones que estén relacionadas con el montaje y la instalación- quedará anulado todo derecho de garantía frente a SICK AG.

## 2.3 Indicaciones de seguridad y medidas de protección generales

ATENCIÓN

**El escáner láser de seguridad RLS 100 sólo debe utilizarse para aquellas tareas de supervisión en las que se cumplan las siguientes condiciones:**

- El escáner láser de seguridad RLS 100 debe poder terminar el estado peligroso activando la señal de parada en el momento debido.
- La distancia de seguridad supervisada por el escáner láser de seguridad RLS 100 debe ser menor que el máximo campo de protección.
- El valor máximo del tiempo total de parada de la máquina, más el tiempo de respuesta del escáner láser de seguridad RLS 100, debe ser tan breve que una persona no pueda llegar al lugar peligroso antes de que se haya detenido el movimiento peligroso.



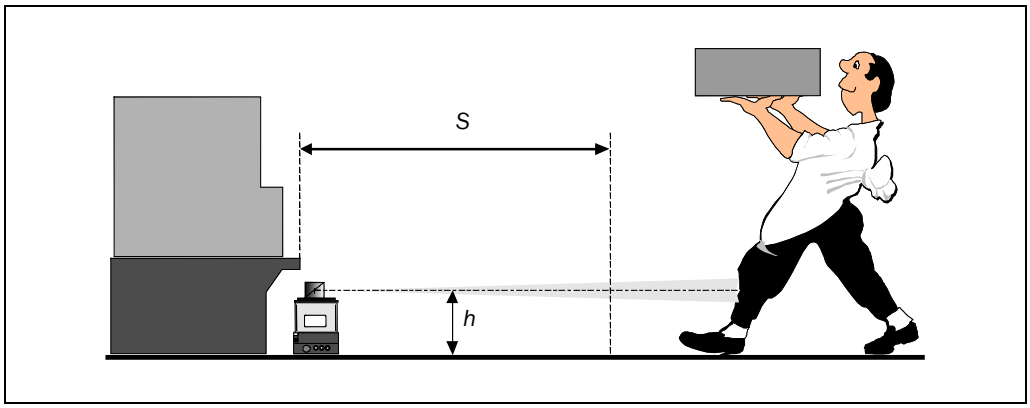

El escáner láser de seguridad RLS 100 pertenece a la clase de protección láser 1. No se requieren medidas adicionales para apantallar la radiación láser (segura para los ojos).


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

### 2.3.1 Aplicación estacionaria

De acuerdo con la norma EN 999, aptdo. 6.2, calcule del siguiente modo la distancia de seguridad entre el límite del campo de protección y la zona peligrosa de una máquina fijamente instalada:

*Fig. 2: Cálculo de la distancia de seguridad con aplicación estacionaria*




$S = 1{,}6 \times (t_1 + t_2) + (1200 - 0{,}4\ h) + ZM$

Téngase en cuenta: $1200 - 0{,}4\ h \geq 850$

Siendo ...

S = Distancia de seguridad en mm

$t_1$ = Tiempo de respuesta del RLS 100 (ver cap. 11 “Datos técnicos” en la pág. 41)

$t_2$ = Tiempo total de parada de la máquina (en ms)

h = Altura del campo de protección sobre el suelo (en mm) $300 \leq h < 1000$

1,6 = Velocidad de penetración supuesta (en m/s)

ZM = Máximo error de medida del RLS 100 (ver cap. 11 “Datos técnicos” en la pág. 41)

ATENCIÓN

**¡Garantizar la altura de colocación correcta!**

Al elegir la altura de colocación hay que garantizar que no sea posible penetrar en la zona peligrosa por debajo del campo de protección.

ATENCIÓN

**El escáner láser de seguridad RLS 100 deberá ser complementado con más equipos de protección cuando se dé alguna de las situaciones siguientes:**

- Se puede acceder a un lugar peligroso sin pasar por las superficies supervisadas;
- Se puede acceder a la zona supervisada por el escáner láser de seguridad RLS 100 por arriba, por abajo o por los laterales;
- Según EN 999, a partir de la altura mínima de 300 mm prescrita para el campo de protección se tiene que tener en cuenta la posibilidad de que se penetre en el campo de protección arrastrándose por debajo.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

**Ejemplo de aplicación estacionaria**

Ancho de la máquina M = 2,2 m = 2200 mm

Tiempo de respuesta del RLS 100 = 280 ms

Tiempo total de parada de la máquina = 300 ms

Altura del campo de protección sobre el suelo = 0,5 m = 500 mm

Máximo error de medida del RLS 100 = 350 mm

Anchura del campo de protección = M + complemento de seguridad a izda. y dcha.

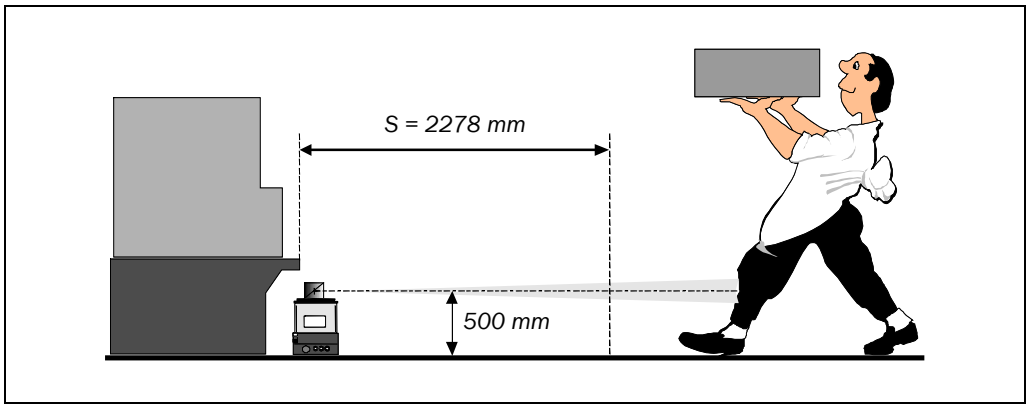
**S = 1,6 m/s × (280 ms + 300 ms) + (1200 mm – 0,4 × 500 mm) + 350 mm = 2278 mm**

**Anchura del campo de protección = 2200 mm + 350 mm + 350 mm = 2900 mm**

**Máximo tamaño del campo de protección =**
**($S^2$ + ½ anchura del campo de protección$^2$)$^{-½}$ = 2700 mm**

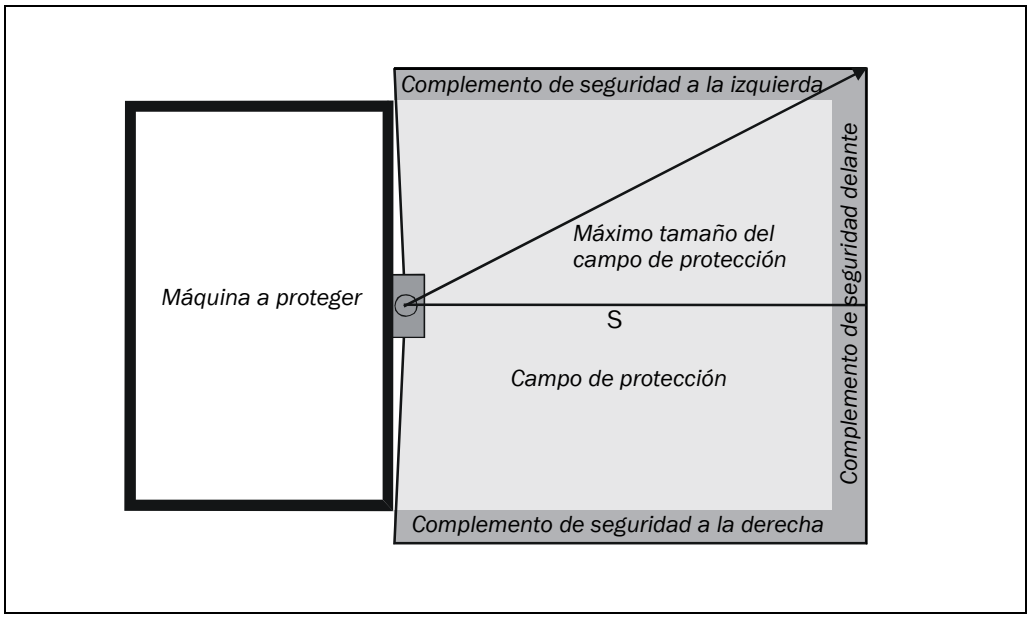
Téngase en cuenta: Este ejemplo sólo tiene validez cuando no es posible entrar por los lados. La entrada por un lado se deberá impedir con un campo de protección más ancho y/o con otras medidas.

*Fig. 3: Ejemplo: Distancia mínima con la aplicación estacionaria*




 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

*Fig. 4: Máximo tamaño del campo de protección y complementos de seguridad con la aplicación estacionaria*


Complemento de seguridad a la izquierda
Máximo tamaño del campo de protección
Máquina a proteger
S
Campo de protección
Complemento de seguridad delante
Complemento de seguridad a la derecha

Los complementos de seguridad se definen para el máximo tamaño del campo de protección.

Si dimensionando el campo de protección no es posible impedir que las personas puedan penetrar por detrás se deberá aplicar la siguiente regla:

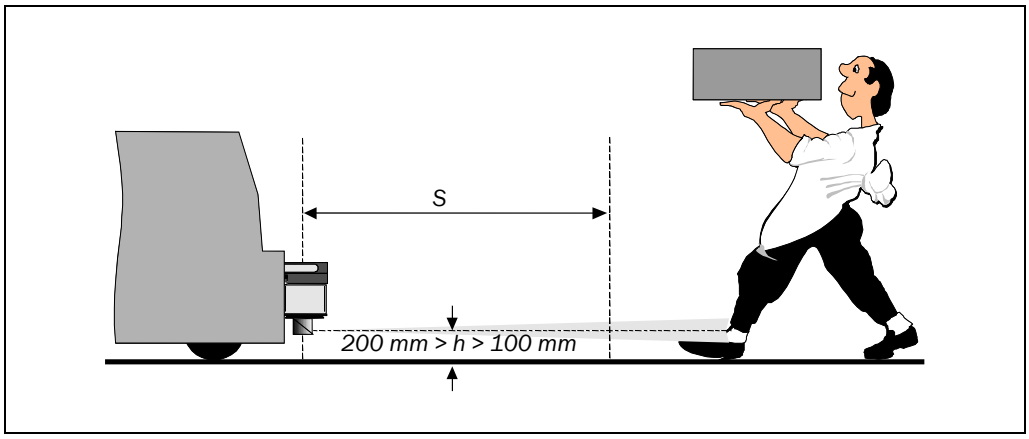
- En el control de la máquina tiene que haber un dispositivo de rearme manual (requerido generalmente).
- La anchura de la zona accesible y no supervisada que está inmediatamente delante de la máquina debe ser menor que 35 mm con un tamaño máximo del campo de protección de hasta 3 m. Cuando los campos de protección tengan un tamaño máximo mayor se deberá reducir a cero la distancia.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

### 2.3.2 Aplicación en sistemas de transporte sin conductor (AGV - Automated Guided Vehicle)

Teniendo en cuenta las normas para sistemas de transporte sin conductor (p. ej. EN 1525), calcule del siguiente modo la distancia mínima entre el margen del campo de protección y la zona peligrosa del AGV:

*Fig. 5: Cálculo de la distancia mínima con un sistema de transporte sin conductor*




$S = 1{,}1 \times ((V_{máx.} \times (t_1 + t_2)) + B) + ZM + F$[1)]

Siendo ...

S = Distancia mínima en mm = máx. recorrido del AGV hasta detenerse

$t_1$ = Tiempo de respuesta del RLS 100 (ver cap. 11 “Datos técnicos” en la pág. 41)

$t_2$ = Tiempo de reacción del control del AGV (en ms)

$V_{máx}$ = Máxima velocidad del AGV (m/s)

B = Máximo recorrido para frenar el AGV (en mm)

ZM = Máximo error de medida del RLS 100 (ver cap. 11 “Datos técnicos” en la pág. 41)

F = Distancia libre para el pie: 150 mm (cuando la altura libre sobre el suelo del AGV es menor que 50 mm)

h = Altura del campo de protección sobre el suelo (en mm)

1,1 = Complemento de seguridad para posible desgaste de freno

ATENCIÓN

**El escáner láser de seguridad RLS 100 deberá ser complementado con más equipos de protección cuando se dé alguna de las situaciones siguientes:**

- Se puede acceder a un lugar peligroso sin pasar por las superficies supervisadas;
- Se puede acceder a la zona supervisada por el escáner láser de seguridad RLS 100 por arriba, por abajo o por alrededor;

ATENCIÓN

**¡Determinar correctamente la cobertura del campo de protección!**

El campo de protección debe cubrir toda la anchura del AGV. El campo de protección se tiene que ampliar lateralmente con los complementos de seguridad (ver cap. 11 “Datos técnicos” en la pág. 41).

1) F sólo se aplica cuando falta la distancia libre para el pie según prEN 1493.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

ATENCIÓN

**¡Determinar correctamente el campo de protección en los caminos transversales!**

Cuando haya caminos transversales que no se puedan ver, la configuración lateral del campo de protección debe ser la misma que en el sentido de marcha.

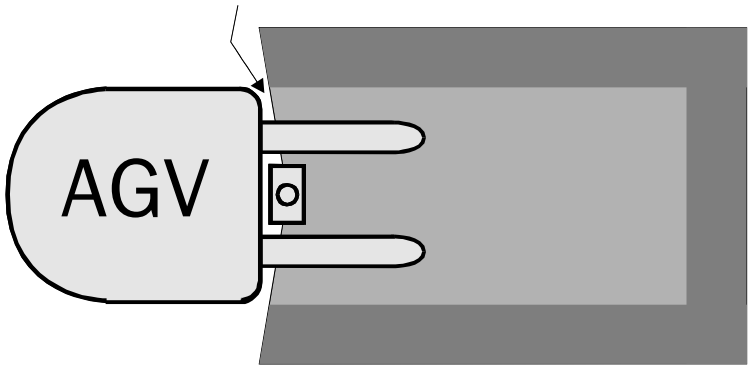
ATENCIÓN

**¡Evitar el acceso por detrás del campo de protección!**

El campo de protección se tiene que configurar de forma que no se pueda penetrar por detrás entre el campo de protección y el AGV en el sentido de marcha (acceso por detrás). El escáner láser de seguridad RLS 100 tiene un ángulo de exploración máximo de 300°.

*Fig. 6: Evitar el acceso por detrás del campo de protección de un AGV*

*Seleccionar el campo de protección de forma que no sea posible que una persona penetre por detrás entre el campo de protección y el vehículo.*




En el caso de que dimensionando el campo de protección no se pueda impedir que se esté delante del AGV sin ser detectado, entonces se deberá tener un dispositivo de rearme manual en el AGV.

La anchura de la zona accesible y no supervisada que está inmediatamente delante del AGV debe ser menor que 35 mm con un tamaño máximo del campo de protección de hasta 3 m. Cuando los campos de protección tengan un tamaño máximo mayor se deberá reducir a cero la distancia.

ATENCIÓN

**¡Programar el retardo a la excitación de los relés!**

En las aplicaciones con AGV se debe programar un retardo a la excitación de los relés para el escáner láser de seguridad RLS 100. El retardo a la excitación de los relés determina el tiempo [ms] tras el cual el relé se volverá a activar el relé estando libre el campo de supervisión (rearme automático tras tiempo).

Con el rearme automático se debe ajustar el tiempo de rearme a 2000 ms como mínimo.

Se pueden predeterminar retardos a la excitación de los relés que sean independientes entre sí para los campos de aviso y de protección. Símbolo del equipo **RLS 100**, menú contextual **Borrador de configuración**, **Editar**. Los valores autorizados están entre 200 y 5000 ms.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

**Ejemplo de aplicación en AGV**

$AGV_{Ancho}$ = 1,6 m = 1600 mm

Tiempo de respuesta del RLS 100 = 280 ms

Tiempo de reacción del control del AGV = 300 ms

Máxima velocidad del AGV = 1 m/s

Máximo recorrido para el frenado del AGV = 0,3 m = 300 mm

Máximo error de medida del RLS 100 = 250 mm

F se omite, AGV tiene distancia libre para el pie

Complemento de seguridad para posible desgaste de los frenos = 1,1

Anchura del campo de protección = $AGV_{Ancho}$ + Complemento de seguridad a izda. y dcha.

**S = 1,1 × ((1 m/s × (280 ms + 300 ms)) + 300 mm) + 250 mm = 1218 mm**

**Anchura del campo de protección = 1.600 mm + 250 mm + 250 mm = 2.100 mm**

**Máximo tamaño del campo de protección =**
**$(S^2$ + ½ anchura del campo de protección$^2)^{-½}$ = 1608 mm**

*Fig. 7: Ejemplo: Distancia mínima con sistema de transporte sin conductor*

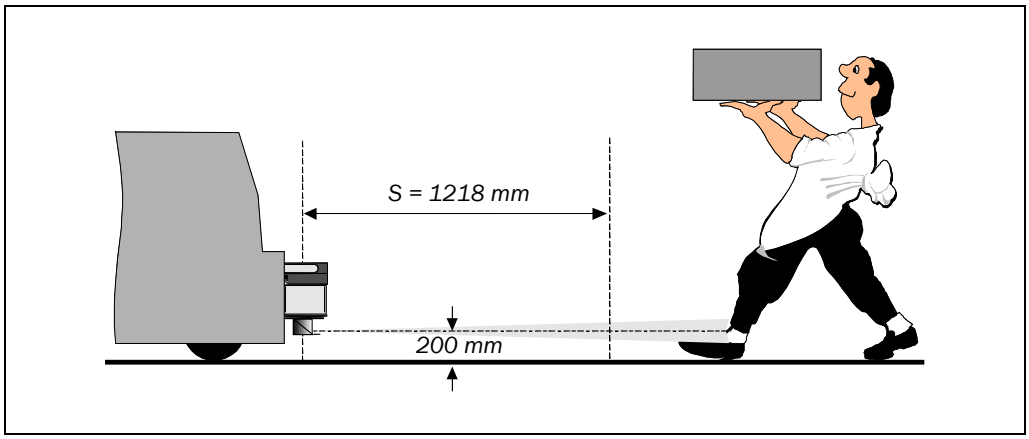
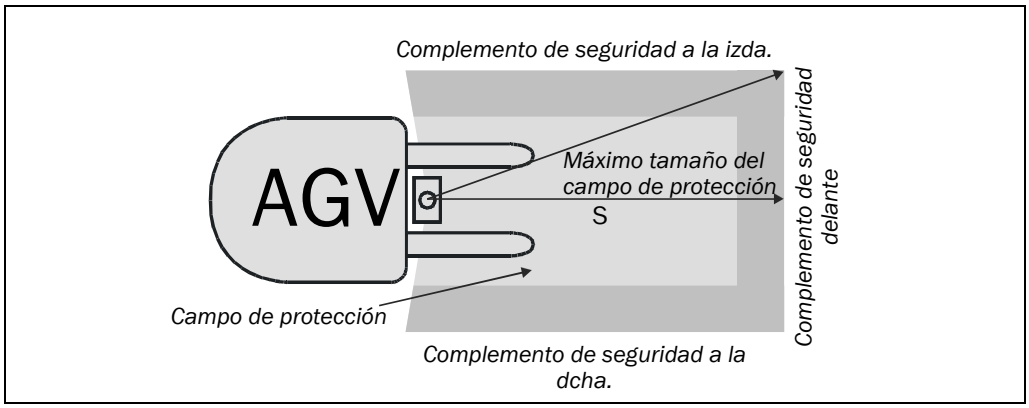



*Fig. 8: Máximo tamaño del campo de protección y los complementos de seguridad con AGV*




 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

## 2.4 Comportamiento respetuoso con el medio ambiente

El escáner láser de seguridad RLS 100 está construido de tal modo que agrede lo mínimo posible al medio ambiente. No emite ni contiene sustancias nocivas para el medio ambiente y consume energía y recursos mínimos.

También en el puesto de trabajo se ha de actuar de modo respetuoso con el medio ambiente. Por ello, observar las siguientes informaciones sobre la eliminación de residuos.

**Eliminación de residuos**

➢ Elimine siempre los equipos inservibles o irreparables según las normas de eliminación de residuos vigentes en cada país para cada caso.

**Indicación** Nosotros le ayudaremos de buen grado a eliminar estos equipos. Hable con nosotros.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 3 Descripción del producto

## 3.1 Estructura del equipo

El sensor del escáner láser de seguridad RLS 100 está colocado dentro de una robusta caja de aluminio. La caja está protegida contra las proyecciones de agua según IP 65 (válido sólo cuando los contactos de conexión tienen conectores o tapas de protección).

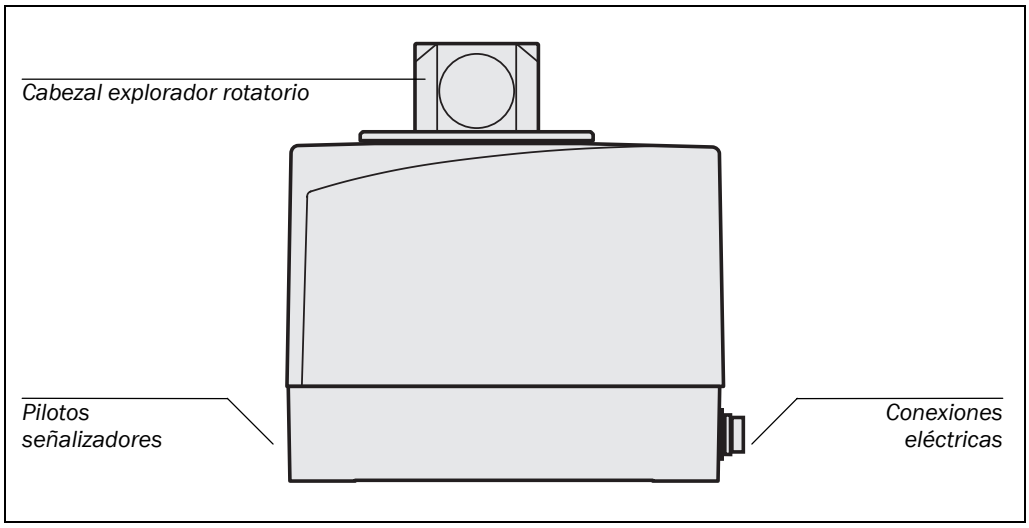
ATENCIÓN

**¡No dañar el precinto!**

Los tornillos de la caja están precintados. Cualquier deterioro de los precintos implica la pérdida de la garantía concedida por el fabricante.

En la parte superior de la caja, dentro de una pieza rotatoria, están situados el espejo desviador y el objetivo láser. El emisor y el receptor láser usan el mismo objetivo. Gracias a esta costosa estructura coaxial se evitan errores angulares provocados por tener objetivos separados para el receptor y el emisor.

*Fig. 9: Estructura del escáner láser de seguridad RLS 100*




La radiación láser invisible emitida corresponde a la clase de protección láser 1. El margen de medida comienza inmediatamente delante del objetivo.

ATENCIÓN

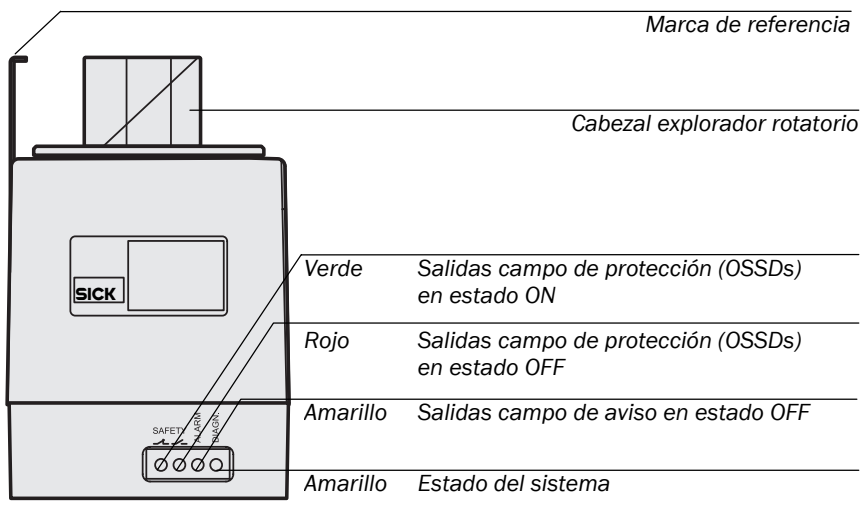
**¡No colocar el equipo a la altura de los ojos!**

Coloque el escáner láser de seguridad RLS 100 de tal modo que, utilizándolo conforme al fin previsto, el haz de medida no esté a la altura de los ojos de las personas.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

En el lateral de la caja hay cuatro pilotos señalizadores que indican el estado del sistema:

*Fig. 10: Pilotos señalizadores en el escáner láser de seguridad RLS 100*




*Tab. 1: Señales de los pilotos señalizadores del escáner láser de seguridad RLS 100*

| Indicaciones de los pilotos señalizadores | | | | Significado |
|---|---|---|---|---|
| Verde | Rojo | Amarillo | Amarillo | |
| ○ | ○ | ○ | ○ | Equipo desconectado |
| ● | ● | ● | ● | Test pilotos señalizadores durante 1 segundo tras encender[2)] |
| ● | ○ | ○ | ○ | El sistema está listo para el funcionamiento, las salidas del campo de protección (OSSDs) y del campo de aviso se encuentran en el estado ON |
| ○ | ● | | ○ | Salidas del campo de protección (OSSDs) estado OFF |
| | | ● | ○ | Salidas campo de aviso estado OFF |
| ○ | ● | ● | ☼● [3)] | Error de sistema |

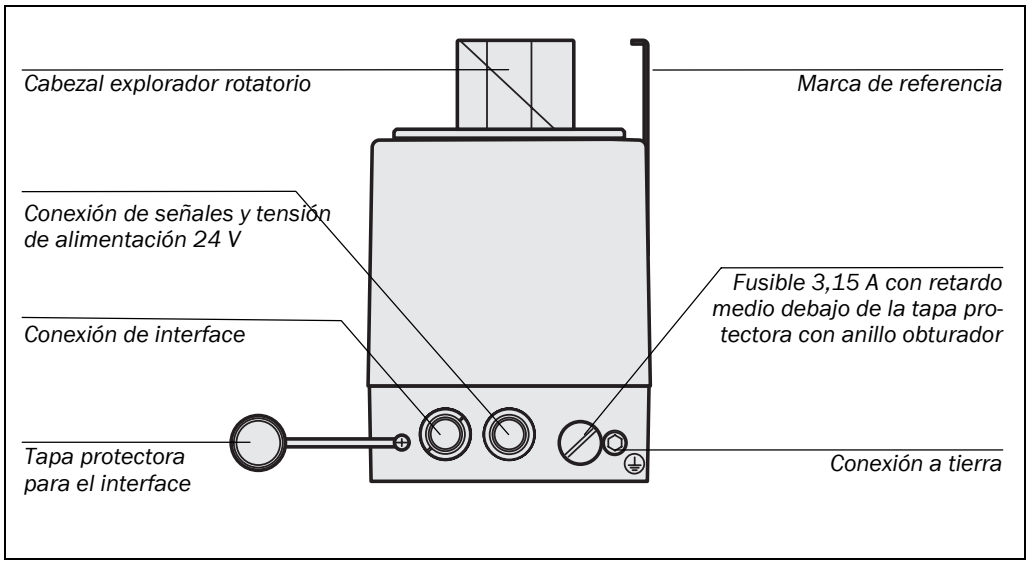
[2)] Durante el test de arranque tras encender luce el piloto del estado del sistema. En los últimos 5 segundos antes de alcanzar la disposición para el servicio y de librar las salidas del campo de protección (OSSDs), este piloto luce intermitentemente a 2 Hz.

[3)] Ver el aptdo. 10.2 “Indicaciones del piloto señalizadoro Estado del sistema” en la pág. 40.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

En el lado opuesto de la caja hay dos conectores con las denominaciones **Interface** y **24 V c.c./señal**. Los conectores macho adecuados están incluidos en el suministro del equipo.

*Fig. 11: Lado de conexión de la caja*


Cabezal explorador rotatorio
Marca de referencia
Conexión de señales y tensión de alimentación 24 V
Fusible 3,15 A con retardo medio debajo de la tapa protectora con anillo obturador
Conexión de interface
Tapa protectora para el interface
Conexión a tierra

- **Interface**
  Comunicación con el ordenador o rearme. En esta conexión está disponible un interface RS 232.
- **24 V c.c./señal**
  Para conectar la tensión de alimentación, las dos salidas del campo de protección OSSD1 y OSSD2 y la salida del campo de aviso.

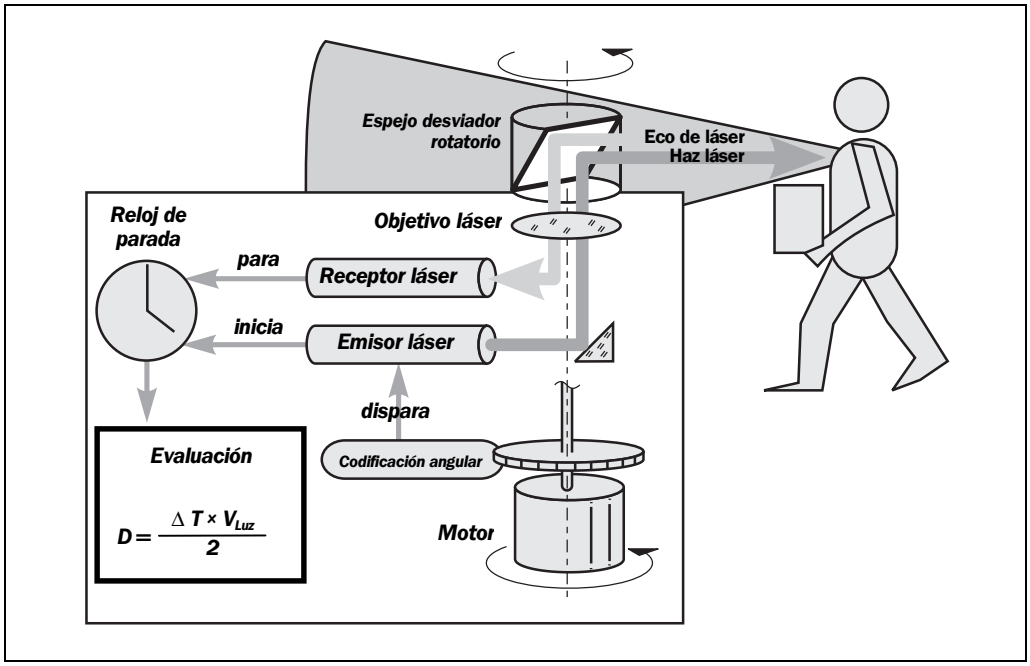
 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

## 3.2 Modo de funcionamiento del equipo

### Principio de medición

El escáner láser de seguridad RLS 100 emite haces láser a impulsos sobre un círculo completo de 360° con ayuda de un espejo rotatorio. Los impulsos luminosos son reflejados difusamente por los objetos circundantes y recibidos en el sensor por un fotodiodo. Partiendo del tiempo que necesita la luz desde la emisión hasta la recepción de la reflexión en el sensor, el escáner láser de seguridad RLS 100 deduce la distancia que hay al objeto.

*Fig. 12: Modo de funcionamiento esquemático del escáner láser de seguridad RLS 100*



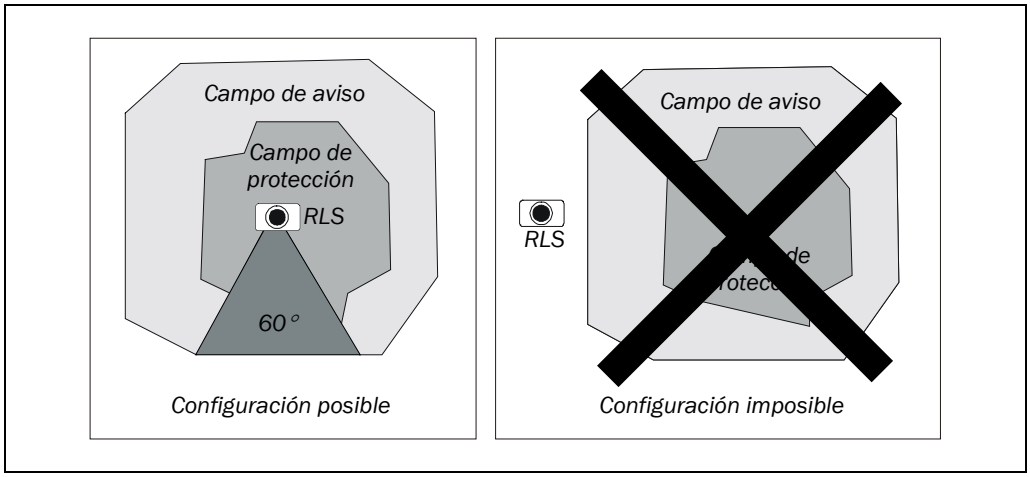

La dirección de cada haz de medida se determina con la ayuda de un codificador angular.

Los datos de medición de la distancia y la dirección se pueden consultar desde un ordenador a través del interface.

### Supervisión del campo de protección y del campo de aviso

Con ayuda del CDS se pueden definir para cada haz de medida dos valores límite de la distancia que representen el campo de protección y el de aviso. Durante la supervisión, el escáner láser de seguridad RLS 100 compara la distancia medida del objeto con los valores límite definidos.

*Fig. 13: Configuración de las superficies supervisadas*





© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

Las tablas de los límites de la distancia se calculan localmente con un ordenador y se almacenan en el escáner láser de seguridad RLS 100. Los límites del campo de aviso y del de protección pueden tener cualquier forma y pueden ser adaptados de modo óptimo al entorno. El escáner láser de seguridad RLS 100 debe encontrarse dentro de los límites del campo de aviso y del de protección.

### Autotest

En el escáner láser de seguridad RLS 100 se ejecutan a nivel interno continuamente extensos autotests. Gracias a ello se garantiza la elevada seguridad de funcionamiento del sistema. Todos los componentes principales están presentes por partida doble o son supervisados con lógicas de comprobación independientes.

Un componente importante de los medios de autocontrol es la denominada marca de referencia o marca de test. Se trata de una marca inalterable montada fija en el escáner láser de seguridad RLS 100, marca que es medida en cada vuelta. Si se modifica el valor de medida se produce un error del sistema y se provoca un estado de error.

Durante la supervisión, el escáner láser de seguridad RLS 100 comprueba si el funcionamiento es impecable.

Midiendo la luz reflejada por la marca de referencia se supervisa la sensibilidad del equipo. Por ello, el ensuciamiento del objetivo o de la marca de referencia puede tener como consecuencia el análisis del sistema **Equipo insensible/Error en la marca de referencia** (indicaciones de los pilotos señalizadores). En tales casos, limpie el objetivo del equipo y la marca de referencia siguiendo las instrucciones enumeradas en el apartado 9 “Mantenimiento y conservación” en la pág. 38.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

# 4 Montaje

## 4.1 Condiciones de utilización

Antes de utilizar el equipo, observe los siguientes puntos:

- El equipo sólo es apropiado para utilizarlo en recintos predominantemente cerrados.
- El escáner láser de seguridad RLS 100 está protegido contra proyecciones de agua según IP 65, y funciona en un margen de temperatura de 0 a 50 °C. Proteja el sistema de la humedad y de temperaturas que queden fuera del margen indicado.
- Proteja el escáner láser de seguridad RLS 100 de la radiación solar directa y permanente.
- No exponga el escáner láser de seguridad RLS 100 a cambios de temperatura muy bruscos con el fin de poder evitar que se condense agua.
- No exponga el escáner láser de seguridad RLS 100 a ningún producto químico agresivo (productos de limpieza).
- El escáner láser de seguridad RLS 100 no detecta con seguridad como objetos los cristales y las superficies reflectantes.
- El escáner láser de seguridad RLS 100 sólo detecta aquellos objetos que son visibles desde el lugar donde se encuentran y que no están ocultos.
- La lluvia, la nieve y el humo son detectados como “objetos”, pudiendo activar los estados **Campo de aviso** o **Campo de protección**.

## 4.2 Montaje del equipo

ATENCIÓN

**¡Observe las disposiciones de seguridad del fabricantes de la máquina!**

Al montar el escáner láser de seguridad RLS 100 se deben respetar sin falta las disposiciones de seguridad sobre el trabajo en la máquina que haya establecido el fabricante de la máquina.

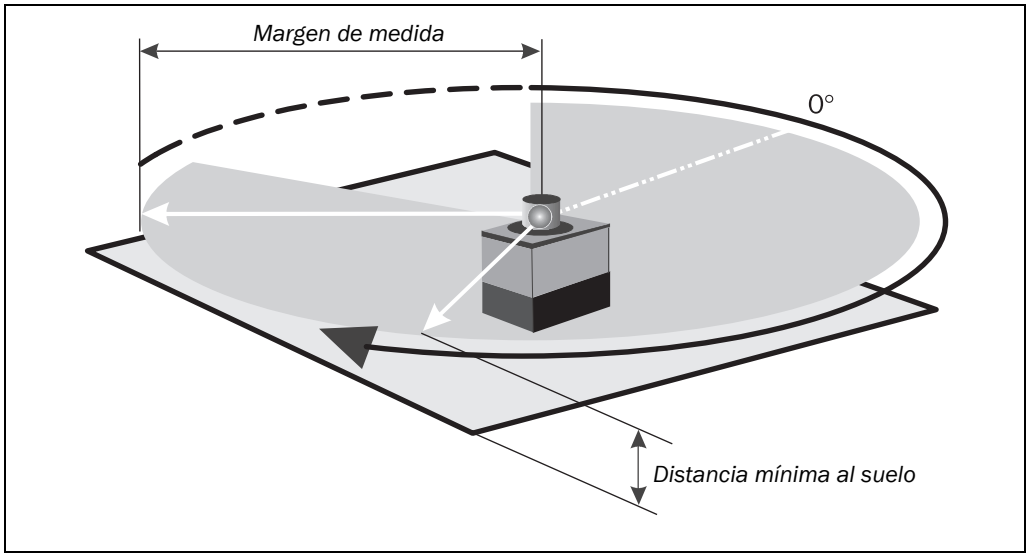
El escáner láser de seguridad RLS 100 debe montarlo únicamente personal cualificado.

El escáner láser de seguridad RLS 100 puede montarse en cualquier posición (vertical, horizontal, suspendido).


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

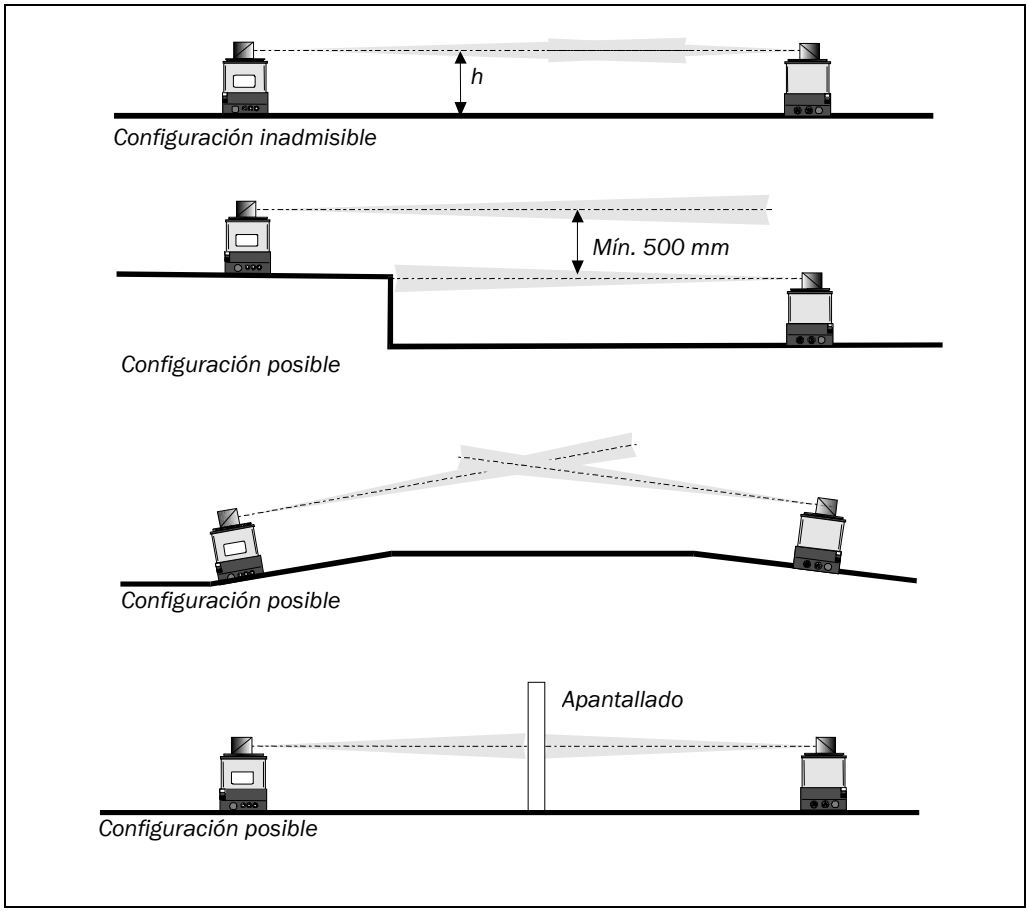
**Indicación** El haz láser emitido tiene una divergencia (expansión del haz) de 1°. Esto significa que al montar el equipo es indispensable respetar una distancia mínima de 100 mm con respecto del suelo.

*Fig. 14: Distancia mínima al suelo*




**Indicación** Cuando se monten varios escáner láser de seguridad se debe excluir la posibilidad de que los escáner se influyan mutuamente.

*Fig. 15: Montaje de varios escáner láser de seguridad*




Para el montaje necesitará los siguientes medios auxiliares:

- 4 tornillos M 4×10 para la fijación en una superficie horizontal
- 4 arandelas normales y 4 arandelas de seguridad para cada unidad
- Dado el caso, un nivel esférico o un tubo de nivel (nivel de burbuja) para nivelar

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

**Montar el escáner láser de seguridad RLS 100 en la máquina:**

1. ¡Desactive la máquina y asegúrese de que no se pone en peligro!
2. Enrosque los tornillos de fijación con la respectiva arandela normal y arandela de seguridad, y apriételos ligeramente.
3. Al fijar el equipo a máquinas inmóviles deberá efectuar la nivelación en dos ejes sirviéndose de un nivel esférico o de un tubo de nivel (nivel de burbuja).
4. Apriete los tornillos de fijación.

## 4.3 Distancia mínima a los objetos

Por motivos de disponibilidad, cuando se monten los equipos delante de paredes las superficies de supervisión programadas no deben quedar a menos de 25 cm de la pared.

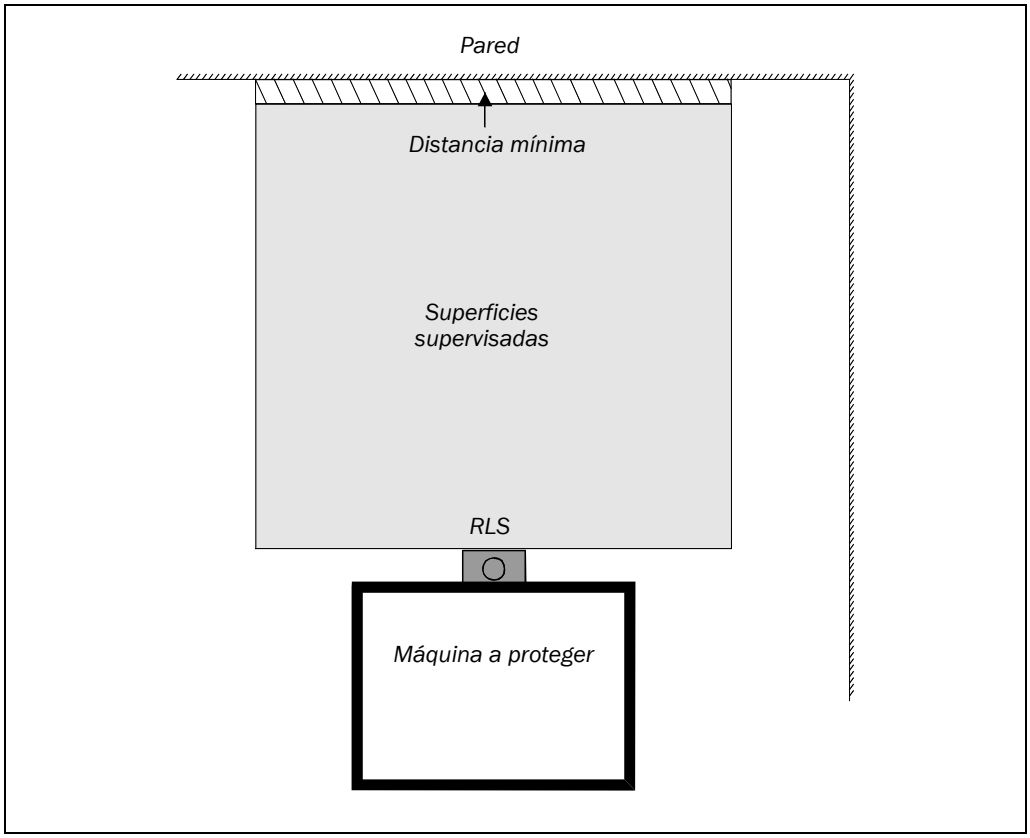



*Fig. 16: Distancia mínima entre los objetos circundantes y las superficies supervisadas por el escáner láser de seguridad RLS 100*

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

# 5 Instalación eléctrica

## 5.1 Conexionado de las señales del escáner láser de seguridad RLS 100 en el control de la máquina

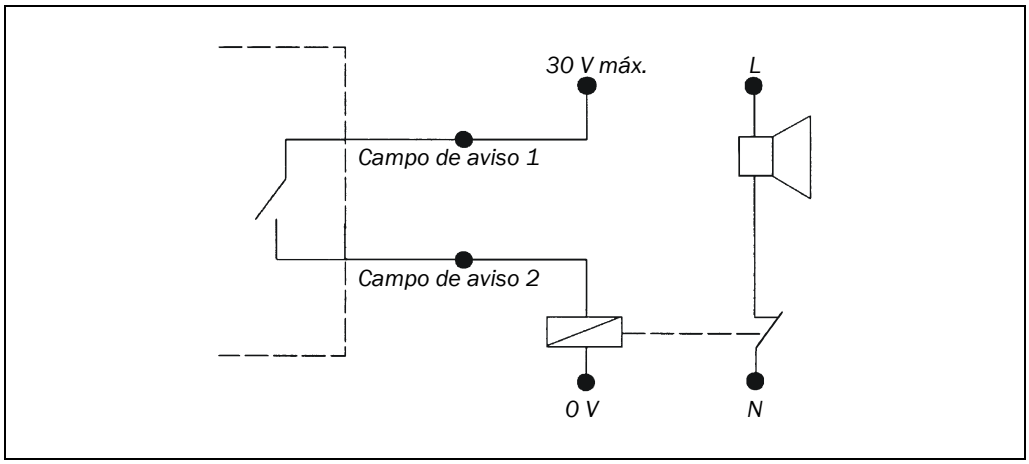
ATENCIÓN

**¡La conexión debe realizarla sólo personal cualificado!**

El escáner láser de seguridad RLS 100 debe conectarlo a la máquina únicamente personal cualificado.

Estas personas deben tener todas las informaciones que hayan sido puestas a disposición por el proveedor de la máquina.

*Fig. 17: Ejemplo de interconexión de la señal* ***Campo de aviso***




Para la conexión a la máquina se dispone de tres salidas de aviso flotantes para los estados **Campo de aviso** y **Campo de protección**. Las salidas están ejecutadas como contactos normalmente abiertos.

**Salida de aviso Campo de aviso**

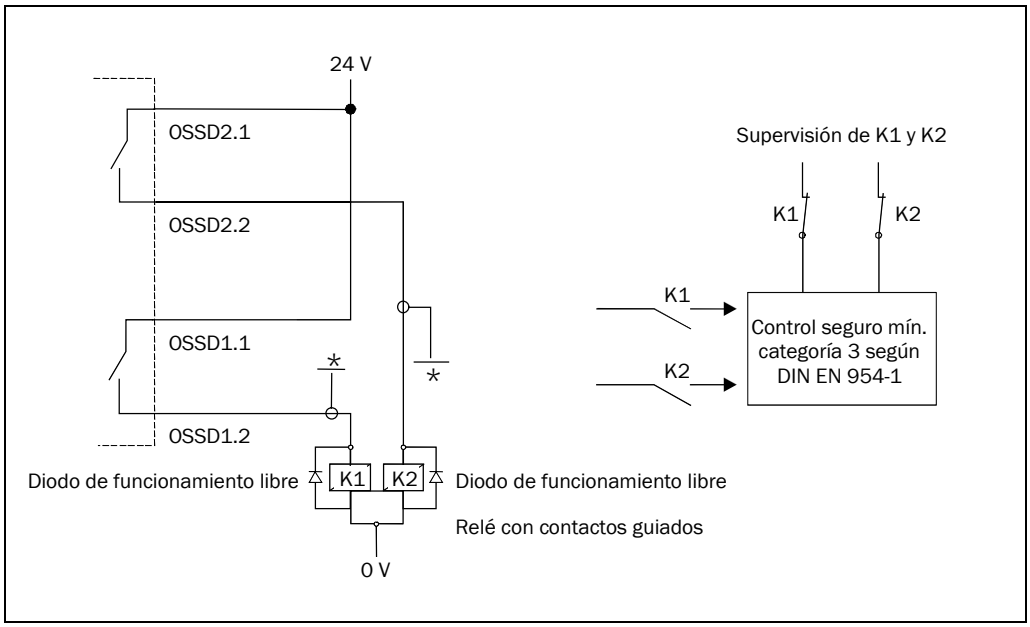
La salida de aviso **Campo de aviso** puede usarse para emitir una señal de aviso. La salida de aviso **Campo de aviso** se abre cuando se ha activado el campo de aviso o cuando hay una anomalía del escáner láser de seguridad RLS 100.

Si se quita un objeto del campo de aviso, la salida de aviso cierra transcurrido un tiempo programable entre 200 y 5000 ms. (retardo a la excitación de los relés).

A la salida de aviso **Campo de aviso** se le pueden conectar como máximo 30 voltios, estando protegida internamente con 2 amperios.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

*Fig. 18: Ejemplo de interconexión de las salidas de aviso OSSD. Los cables deben tenderse de modo que queden protegidos contra peligros mecánicos*
** = Apantallado, para descartar cortocircuitos entre las salidas de aviso*




### Salidas de aviso OSSD

Las salidas de aviso OSSD se pueden usar como activadoras del paro de emergencia en el control del sistema. Las salidas de aviso OSSD están abiertas,

- cuando se ha activado el campo de protección

o

- cuando hay una anomalía del escáner láser de seguridad RLS 100.

La salida de aviso cierra transcurrido un tiempo que puede programarse entre 200 y 5000 ms (retardo a la excitación de los relés), bajo la condición de que no haya ninguna anomalía en el sistema.

Se pueden predeterminar retardos a la excitación de los relés que sean independientes entre sí para los campos de aviso y de protección. Símbolo del equipo **RLS 100**, menú contextual **Borrador de configuración**, **Editar**.

Las salidas de aviso **OSSD1** y **OSSD2** pueden conectarse como máximo con 30 voltios, estando protegidas internamente con 2 amperios.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

## 5.2 Conexión de la tensión de alimentación y de las líneas de señales

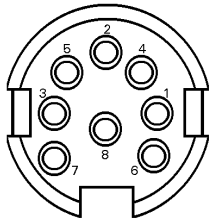
ATENCIÓN

**¡Los trabajos eléctricos deben ser realizados exclusivamente por electricistas cualificados!**

La conexión eléctrica de la tensión de alimentación y la de las líneas de señales **Campo de aviso**, **OSSD1** y **OSSD2** se efectúan conjuntamente a través de los contactos situados en el lado derecho de la caja. El conector adecuado está incluido en el suministro. Para la conexión eléctrica necesita la siguiente herramienta:

- 1 Llave fija de 16 mm
- 1 Soldador de estaño fino
- 1 Pistola de aire caliente
- Macarrón termorretráctil conforme a los cables de conexión utilizados

*Fig. 19: Localización de los pines para conectar la tensión de alimentación y las señales de salida*




*Vista del lado de soldadura del conector de 8 polos*

*Tab. 2: Localización de los pines para conectar la tensión de alimentación y las señales de salida*

| Pin | Señal | Explicación | Color del conductor | Marca |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 24 V | Alimentación 24 V c.c. | Marrón | + |
| 2 | GND24 | Masa | Azul | – |
| 3 | OSSD2.1 | Contacto por relé campo de protección 2.1 | Blanco | S2 |
| 4 | OSSD2.2 | Contacto por relé campo de protección 2.2 | Gris | S2 |
| 5 | OSSD1.1 | Contacto por relé campo de protección 1.1 | Negro | S1 |
| 6 | OSSD1.2 | Contacto por relé campo de protección 1.2 | Verde | S1 |
| 7 | Campo de aviso1.1 | Contacto por relé campo de aviso 1.1 | Rojo | A |
| 8 | Campo de aviso1.2 | Contacto por relé campo de aviso 1.2 | Rosa | A |
| | TF | Tierra funcional (pantalla) | Negro | FE |


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

**Conectar la tensión de alimentación al escáner láser de seguridad RLS 100:**

1. Los cables se deben tender protegidos.
2. ¡Desactive la máquina y asegúrese de que no se pone en peligro!
3. Evite cortocircuitos.
4. Prepare el cable de conexión:
   - Número de hilos: 8
   - Diámetro exterior: 5 ... 8 mm
   - Sección de los cables: 0,50 ... 0,75 $mm^2$
   - Máxima longitud de los cables (sección de 0,5 $mm^2$): 20 m
   - Usar cable apantallado
5. Sección de cable para tierra funcional/masa 1 ... 2 $mm^2$
6. Prepare la tensión de alimentación:
   - Tensión de servicio del escáner láser de seguridad RLS 100: 24 V c.c. ± 25 %
   - Consumo de corriente en servicio: característico 750 mA a 24 V c.c. (Corriente maxima de los contactos de salida: 2 A durante 100 ms)
7. Abra y prepare los conectores con cable de conexión de 8 polos incluidos en el suministro:
   - Introduzca el cable por la pinza de presión y haga pasar la vaina con el resorte
   - Apriete a rosca la pinza que pueda soportar la tracción en el cable
8. Introduzca en cada línea una pieza de aprox. 2 cm de largo de macarrón termorretráctil.
9. Suelde las líneas de señales y de alimentación del conector macho según Fig. 19.
10. Introduzca el macarrón termorretráctil por los contactos de soldadura y retráigalo con aire caliente.

**Indicación** La soldadura y el aislamiento de los distintos contactos con el macarrón termorretráctil debe realizarse con el máximo esmero para evitar cortocircuitos.

11. Monte el conector macho según las instrucciones de montaje del fabricante:
    - Atornille la vaina con el inserto hembra
    - Presione hacia arriba la pinza de presión hasta la vaina y atornille
    - Introduzca el anillo roscado en la vaina hasta que encastren los resortes
12. Conecte y apriete el conector macho en el escáner láser de seguridad RLS 100, hembra de 24 V c.c./señal.
13. Conecte el escáner láser de seguridad RLS 100 con el ordenador.
14. Encienda el escáner láser de seguridad RLS 100.
15. El cabezal prismático empieza a girar. Transcurridos unos segundos se apaga el piloto señalizadoro Estado del sistema y el escáner láser de seguridad RLS 100 está preparado para la configuración de las superficies supervisadas.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

**Indicaciones**

- Al conectar el escáner láser de seguridad RLS 100, asegúrese de que la conexión de la puesta a tierra sea correcta. El escáner láser de seguridad RLS 100 debe ser alimentado con un transformador de seguridad según IEC 742. Lo mismo rige para los cargadores de baterías de vehículos siempre que la carga se realice en el vehículo.
- En las aplicaciones estacionarias se tiene que **poner a tierra** el escáner láser de seguridad RLS 100 (Terminal de tierra, ver aptdo. 3.1 “Estructura del equipo” en la pág. 18).
- Cuando se instale el equipo en vehículos transportadores, la **tierra funcional** se ha de conectar con el potencial de masa. En las aplicaciones con vehículos impulsados por baterías se debe conectar además un transformador de tensión c.c. delante del escáner láser de seguridad RLS 100. En caso conveniente se deberá prever una protección apropiada contra subtensiones (“low dump”).

*Fig. 20: Ejemplo de tensión de alimentación y puesta a tierra en una aplicación estacionaria*

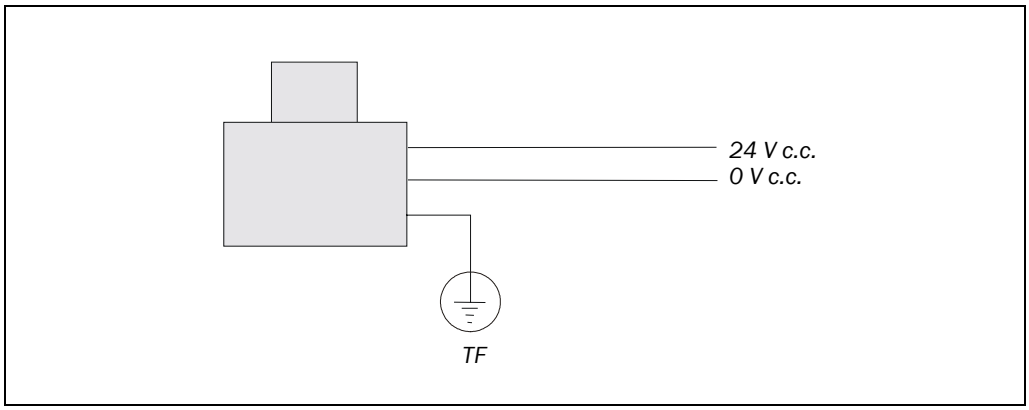
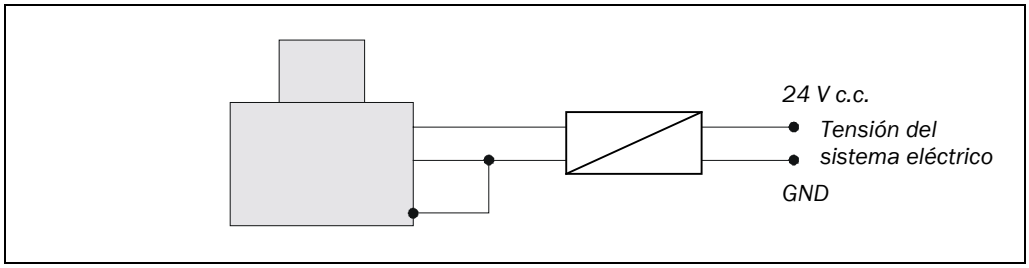



*Fig. 21: Ejemplo de tensión de alimentación y puesta a tierra en un vehículo transportador*




 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

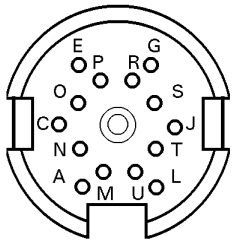
## 5.3 Conexión de los cables de datos

Los cables de datos con conectores sub D de 9 polos como enlace estándar con un ordenador se pueden adquirir en SICK AG como piezas accesorias.

Cuando tenga que ensamblar un cable propio necesitará las siguientes piezas y herramientas:

- 1 Llave fija de 16 mm
- 1 Soldador de estaño fino
- 1 Pistola de aire caliente
- Macarrón termorretráctil conforme a los cables de conexión utilizados
- 1 Conector con cable de 14 polos tipo binder

*Fig. 22: Ocupación de pines para la conexión de los cables de datos*




*Vista del lado de soldadura del conector de 14 polos*

*Tab. 3: Ocupación de pines para la conexión de los cables de datos*

| Pin | Señal | Explicación | Dirección | Nivel |
|---|---|---|---|---|
| A | GND | Masa RS 232 | — | — |
| C | RTS | RS 232: Ready to send | Salida | 24 V |
| E | CTS | RS 232: Clear to send | Entrada | 24 V |
| G | TxD | RS 232: Transmit data | Salida | 24 V |
| J | RxD | RS 232: Receive data | Entrada | 24 V |
| L | — | ¡No conectar! | — | — |
| M | RES | Reiniciar (LOW activa) | Entrada | 24 V |
| N | — | ¡No conectar! | — | — |
| O | — | ¡No conectar! | — | — |
| P | — | ¡No conectar! | — | — |
| R | — | ¡No conectar! | — | — |
| S | — | ¡No conectar! | — | — |
| T | — | ¡No conectar! | — | — |
| U | — | ¡No conectar! | — | — |


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

### Conectar los cables de datos del ordenador al escáner láser de seguridad RLS 100

1. Evite cortocircuitos y desconecte el escáner láser de seguridad RLS 100 y el ordenador.
2. Prepare el cable de datos:
   - Número de hilos para RS 232: 5
   - Diámetro exterior: 5 ... 8 mm
   - Sección de los cables: 0,14 ... 0,75 $mm^2$
   - Máxima longitud del cable: 15 m
   - ¡Use sin falta cable apantallado si hay campos perturbadores!
3. Abra el conector con cable de enlace de 14 polos y prepárelo:
   - Introduzca el cable por la pinza de presión y haga pasar la vaina con el resorte
   - Apriete a rosca la pinza para que pueda soportar la tracción en el cable
4. Introducir en cada hilo una pieza de aprox. 2 cm de largo de macarrón termorretráctil.
5. Suelde los cables de datos del interface RS 232 en el conector conforme al esquema de conexiones.
6. Introduzca el macarrón termorretráctil por los contactos de soldadura y retráigalo con aire caliente.
7. Monte el conector:
   - Atornille la vaina con el inserto hembra
   - Presione hacia arriba la pinza de presión hasta la vaina y atornille
   - Introduzca el anillo roscado en la vaina hasta que encastren los resortes
8. Conecte y apriete el conector macho en el escáner láser de seguridad RLS 100, hembra **interface**.
9. El equipo sólo alcanza la clase de protección IP 65 si los contactos del interface están provistos del conector macho o cubiertos por la tapa.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 6 Configuración

## 6.1 Estado del equipo en el momento de la entrega

El equipo se entrega sin que haya definido ningún campo de protección ni de aviso en el escáner láser de seguridad RLS 100. El retardo a la excitación de los relés está ajustado con el valor estándar 200 ms. Antes de ponerlo en servicio se debe configurar el escáner láser de seguridad RLS 100 para la aplicación proyectada usando el CDS (Configuration & Diagnostic Software), incluido en el suministro.

## 6.2 Preparativos para la configuración

**Modo de preparar la configuración:**

- Asegúrese de que el escáner láser de seguridad RLS 100 ha sido montado debidamente y con las conexiones eléctricas correctas.
- Planifique todos los ajustes necesarios (campo de aviso, campo de protección, retardo a la excitación de los relés, etc.).
- Para configurar el escáner láser de seguridad RLS 100 necesitará:
  - CDS (Configuration & Diagnostic Software) en CD-ROM
  - Manual del usuario para el CDS en CD-ROM
  - PC/ordenador portátil con Windows 9x/NT 4/2000 Professional/XP y un interface serie (RS 232). (PC/ordenador portátil no incluido en el alcance del suministro)
  - Cable para enlazar el PC con el escáner láser de seguridad RLS 100 (Cable de enlace no incluido en el alcance del suministro)
- Para realizar la configuración, lea el manual del usuario para el CDS (Configuration & Diagnostic Software) y utilice la ayuda online del programa.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 7 Puesta en servicio

## 7.1 Autorización de acceso

El acceso al escáner láser de seguridad RLS 100 está protegido por contraseña.

- Al entregar, la contraseña ajustada es **RLS1**.
- El usuario (encargado de seguridad) debe garantizar que sólo conozcan la contraseña las personas que estén autorizadas.

**Recomendación**

Sustituya la contraseña **RLS1** por otra de su propia elección.

Símbolo del equipo **RLS 100**, menú contextual **Derechos de acceso**, **Cambiar contraseña...**

- **Sin** contraseña se puede elegir la función de supervisión y procesar los campos de protección desde el PC, pero no se puede **modificar** el campo de protección ni los parámetros.
- **Con** contraseña sí que se puede modificar el campo de protección y los parámetros.

## 7.2 Comprobación de las funciones de supervisión

Después de definir con el CDS las superficies a supervisar debe comprobar y aceptar la instalación. Para ello ha de dar los siguientes dos pasos:

- Compruebe primero la definición del campo de protección con el ordenador conectado, y documente la comprobación.
- Conecte luego la máquina y repita la comprobación.

**Comprobar y documentar la definición del campo de protección:**

➢ Introduzca en el campo de protección por todos los lados un cuerpo oscuro de prueba de aprox. 70 mm de diámetro. Compruebe cada corte del límite del campo de protección.

El piloto señalizadoro verde tiene que estar apagado, y el piloto señalizadoro rojo en el frontal del escáner láser de seguridad RLS 100 tiene que lucir.

**Comprobar la instalación del equipo de seguridad en la máquina:**

➢ Cuando esté seguro de que la definición del campo de protección es la correcta, enlace los cables de señales del escáner láser de seguridad RLS 100 con el control de la máquina. Repita la comprobación teniendo la máquina conectada, pero sin que esté en funcionamiento. Controle en la medida de lo posible el comportamiento del equipo de protección.

➢ Compruebe también el comportamiento del equipo cuando esté desconectado el escáner láser de seguridad RLS 100.

➢ Enciende la máquina. Introduzca cuidadosamente en las superficies supervisadas un objeto, p. ej. un cartón. Observe la reacción de la máquina.

➢ Elabore un informe.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

Al realizar la recepción-entrega del equipo debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Al realizar la comprobación, asegúrese de que no se pueda activar ningún estado peligroso mientras haya un objeto dentro de la zona peligrosa.
- Asegúrese de que el estado peligroso termina, o de que el movimiento peligroso se para antes de que una parte del cuerpo de una persona pueda llegar al lugar peligroso. Al definir el campo de protección, tenga en cuenta el tiempo total de parada de la máquina y el tiempo de respuesta del escáner láser de seguridad RLS 100.
- Asegúrese de que el escáner láser de seguridad RLS 100 y los demás equipos de protección supervisan todos los accesos a las zonas peligrosas.
- Compruebe que el escáner láser de seguridad RLS 100. está montado fijamente. Asegúrese de que no se pueda mover ni cambiar la posición del sistema en las condiciones habituales de funcionamiento de la máquina.
- Instruya al personal operador de las máquinas en lo referente al modo de funcionamiento del escáner láser de seguridad RLS 100. Explique la estructura y el manejo del sistema (pilotos señalizadores, casos de fallos).

## 7.3 Comprobaciones periódicas

ATENCIÓN

**¡Realizar las comprobaciones periódicamente!**

El personal operador de la máquina puede realizar las comprobaciones diarias.

Las comprobaciones semestrales (ver abajo) de las superficies supervisadas deben ser realizadas únicamente por un encargado de seguridad autorizado.

**Comprobaciones diarias**

- Compruebe si se ha producido cualquier tipo de modificación en el estado y en el montaje del escáner láser de seguridad RLS 100. En caso de duda, desactive el escáner láser de seguridadRLS 100 e informe inmediatamente al encargado de seguridad.
- Mantenga limpio el objetivo. Para limpiar el objetivo, use un pincel o un paño para lentes.
- Compruebe si en el entorno se ha producido alguna modificación desde que se realizó la configuración (p. ej. por trabajos de remodelación).

**Comprobaciones semestrales**

- Controle al menos una vez cada seis meses la definición del campo de protección.
- Al hacerlo, observe los procesos y operaciones prescritos en el apartado 7.2 “Comprobación de las funciones de supervisión”, en la pág. 34.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 8 Transporte y almacenamiento

## 8.1 Transporte del escáner láser de seguridad RLS 100

Al transportar el escáner láser de seguridad RLS 100, observe las siguientes indicaciones:

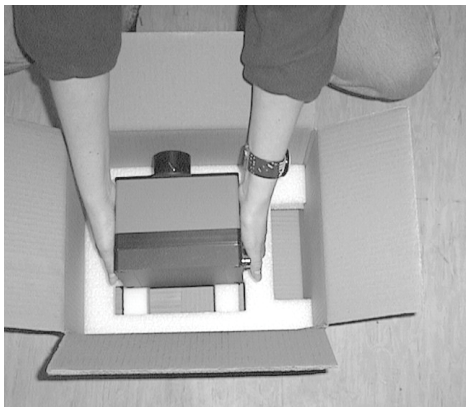
**Indicaciones**

1. Retire todos los conectores para evitar que los cables se retuerzan.
2. Fije las partes giratorias con cinta adhesiva para evitar que se raye el objetivo.
3. No deje que actúe ningún esfuerzo mecánico sobre las partes giratorias.
4. Utilice el embalaje original.

**Modo de empaquetar el escáner láser de seguridad en su embalaje original:**

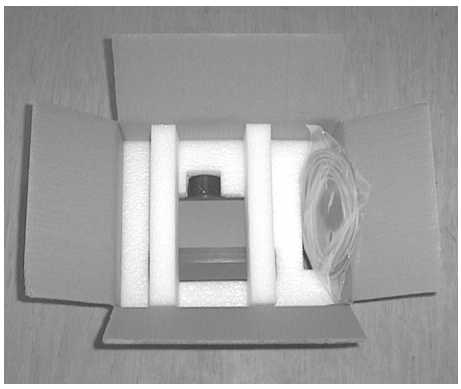
1. Ponga en el fondo de la caja el material absorvente contra impactos inferior dentro de la caja y coloque encima el escáner láser de seguridad RLS 100 en posición lateral.

*Fig. 23: Colocar lateralmente el RLS 100 en el embalaje original*



2. Coloque sobre el escáner láser de seguridad RLS 100 el material absorvente contra impactos superior.

*Fig. 24: Colocar el material absorvente contra impactos superior sobre el RLS 100*




© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

3. Finalmente, coloque los accesorios dentro de la caja.

*Fig. 25: Colocar los accesorios en el embalaje original*

4. Antes de enviarlo, identifique el embalaje claramente con la indicación “¡Aparato de medida sensible - muy frágil!”.

## 8.2 Almacenamiento

Al almacenar el escáner láser de seguridad RLS 100, observe las siguientes indicaciones:

**Indicaciones**

- Antes de almacenarlo, asegúrese de que el sistema esté bien seco. La condensación de humedad puede agredir las piezas ópticas.
- No almacene el sistema en recipientes cerrados herméticamente para que pueda salir la humedad residual posible. Siempre que ello sea posible, use el embalaje original.
- Almacenamiento con humedad del aire del 5 al 85 % (sin condensación)
- Temperatura de almacenamiento –20 a +70 °C


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 9 Mantenimiento y conservación

Exceptuando las comprobaciones periódicas ya mencionadas, el escáner láser de seguridad RLS 100 no requiere mantenimiento. No es necesario realizar ajustes ni calibrados.

Al manipular el escáner láser de seguridad RLS 100, observe las indicaciones generales siguientes:

**Indicaciones**

- Para que el sensor opere impecablemente deberá limpiar la salida de los haces (prisma) del cabezal de exploración en cuanto se aprecie suciedad en ella. Al hacerlo, no toque el prisma. Limpie el prisma con un producto de limpieza para plásticos y un paño suave para lentes. No use nunca trapos ásperos ni productos de limpieza agresivos como la acetona, por ejemplo.
- Limpie la caja del escáner láser de seguridad RLS 100 con un trapo suave y húmedo. No utilice productos de limpieza agresivos.
- Proteja el escáner láser de seguridad RLS 100 de la radiación solar directa y permanente.
- No exponga el escáner láser de seguridad RLS 100 a cambios de temperatura muy bruscos con el fin de evitar condensaciones.
- No abra nunca el escáner láser de seguridad RLS 100! El sistema no tiene ninguna pieza que el operador pueda reparar o mantener.
- En el caso de que se produzcan errores, o de que usted tenga dificultades al utilizar el escáner láser de seguridad RLS 100, el servicio postventa de SICK está a su disposición en todo momento.

  SICK ofrece además un paquete de servicio “Instalación” y “Puesta en servicio”. En caso necesario también le ayudará nuestro servicio postventa.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 10 Localización de errores

## 10.1 Subsanamiento de anomalías

**Todos los pilotos señalizadores están apagados y el objetivo láser no gira**

- ¿Llega al scanner la tensión de alimentación 18 ... 30 V (24 V ± 25 %)?
- ¿Está intacto el fusible?
- ¿Está bien enchufado y completamente apretado el conector en el escáner láser de seguridad RLS 100?
- ¿Tienen la polaridad correcta los cables del conector?

**El piloto señalizadoro de "Sistema O.K." no luce, la OSSD y el campo de aviso están activos**

- Limpiar el objetivo (ver aptdo. 7.3 "Comprobaciones ", en la pág. 35).
- Comprobar si hay un gran amperaje en la tensión de alimentación.
- Conecte el ordenador y visualice el diagnóstico del CDS.

Símbolo del equipo **RLS 100**, menú contextual **Diagnóstico**, **Mostrar**.

- Si no puede subsanar el error, envíe el escáner láser de seguridad RLS 100 al servicio postventa de SICK AG.

**No se detectan los objetos que están dentro de las superficies supervisadas**

- ¿Luce permanente o intermitentemente el piloto señalizadoro del **estado del sistema**?
  - **Sí**: El escáner láser de seguridad RLS 100 ha detectado un error: Comprobar el objetivo.
  - **No***:* Usando el ordenador y el CDS, compruebe las definiciones del campo de protección y del de aviso.

Símbolo del equipo **RLS 100**, menú contextual **Borrador de configuración**, **Editar zonas de supervisión**.

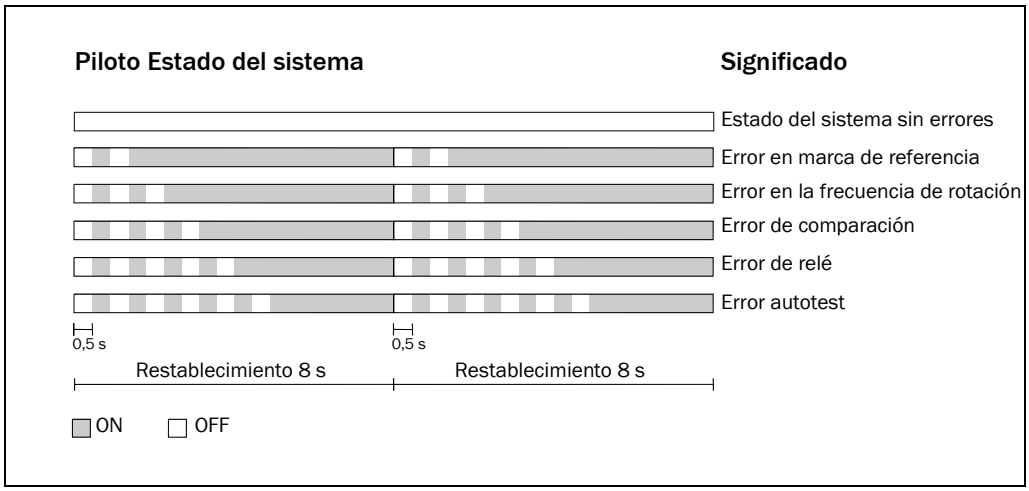
**Se señalizan los objetos que no están presentes dentro de las superficies supervisadas**

- Compruebe si en el entorno se ha producido alguna modificación desde que se realizó la configuración (p. ej. por trabajos de remodelación).
- ¡La lluvia, la nieve, la niebla y el humo pueden causar avisos de presencia de objetos!


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

## 10.2 Indicaciones del piloto señalizadoro Estado del sistema

*Fig. 26: Indicaciones del piloto señalizadoro Estado del sistema*




 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

# 11 Datos técnicos

## 11.1 Hoja de datos

*Tab. 4: Datos técnicos del escáner láser de seguridad RLS 100*

**Clases de seguridad**

| | |
|---|---|
| Categoría de seguridad | ESPE tipo 3 según EN 61496-1<br>de seguridad positiva según EN 61496-1 |
| Clase de protección láser | IEC 825 Láser clase 1 |

**Datos característicos del escáner láser de seguridad RLS 100**

| | |
|---|---|
| Margen de medida y de tolerancia | 0 a 7,5 m |
| Medición garantizada en el margen de detección de la "pata normalizada"[4)] | 0 a 6 m (incl. complemento de seguridad) |
| Tiempo de respuesta del campo de protección | 280 ms |
| Máximo ángulo | 300° |

**Láser y medición angular**

| | |
|---|---|
| Diodo láser | Avalanche Photo Diode |
| Longitud de onda | 905 nm |
| Clase de protección láser | 1 (IEC 825) |
| Frecuencia de impulsos | 5,76 kHz + 5 % |
| Frecuencia de exploración | 8 Hz + 5 % |
| Ángulo de exploración | 300° |
| Resolución codificador angular | 360×4 incrementos |
| Resolución puntual | 0,5° |

**Objetivo (objetivo coaxial de emisor y receptor)**

| | |
|---|---|
| Divergencia en los haces del láser | 15 mrad |
| Distancia focal | 30 mm |
| Diámetro del objetivo | 30 mm |

**Tensión de alimentación**

| | |
|---|---|
| Tensión de servicio | 24 V c.c. ± 25 % (a través de un transformador de seguridad según IEC 742, ver aptdo. 5.2 "Conexión de la tensión de alimentación y de las líneas de señales", en la pág. 28). |
| Consumo de corriente | Aprox. 1 A a 24 V c.c. |
| Corriente maxima de los contactos de salida | 2 A durante 100 ms |
| Consumo de potencia | 24 W en total |

[4)] Definición de la "pata normalizada": Cilindro negro de 70 mm diámetro y 1,8% reflectividad. Equivale aproximadamente a la pata de un pantalón de niño de pana negra.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

*Tab. 4: Datos técnicos del escáner láser de seguridad RLS 100 (continuación)*

**Caja y resistencia ambiental**

| | |
|---|---|
| Material | Aluminio |
| Grado de protección | IP 65 |
| Longitud | 168 mm |
| Anchura | 108 mm |
| Altura | 176 mm |
| Peso | Aprox. 3,0 kg |
| Temperatura de servicio | 0 ... 50 °C |
| Temperatura de almacenamiento | –20 ... 70 °C |

**Interfaces**

| | |
|---|---|
| Interfaces de datos con el ordenador | RS 232: 9600 baudios, 8 bits de datos, 1 bit de stop, sin paridad |
| Salidas de señal para campo de aviso, OSSD1, OSSD2 | Salidas por contacto libre de potencial, máx. 2 A, máx. 30 V, carga óhmica pura, ciclos de maniobras: 2 millones. |

**Conector con cable**

| | |
|---|---|
| Conexión de interface | de 14 polos, tipo binder |
| Conexión 24 V c.c./señal | de 8 polos, tipo binder |

## 11.2 Exactitud del equipo y complementos de seguridad

La exactitud del equipo depende de la distancia. La exactitud es de:

*Tab. 5: Exactitud del RLS 100 en función de la distancia*

| Distancia hasta | Complemento de seguridad |
|---|---|
| 2 metros[5)] | 25 cm |
| 3 metros[5)] | 35 cm |
| 4 metros[5)] | 45 cm |
| 5 metros[5)] | 55 cm |
| 6 metros[5)] | 70 cm |

En estas tolerancias se consideran ya todas las influencias imaginables, particularmente las propiedades de reflexión de los materiales utilizados y todas las influencias secundarias.

Al programar el equipo, tenga en cuenta que se tienen que sumar los complementos de seguridad.

[5)] Datos de distancia incl. complemento de seguridad.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

# 12 Datos de pedido

## 12.1 Alcance del suministro

La denominación exacta para el pedido del RLS 100 es:

**Escáner láser de seguridad RLS 100, número de artículo 6 022 627**

En el suministro del escáner láser de seguridad RLS 100 están incluidos los siguientes componentes:

- Escáner láser de seguridad RLS 100
- Documentación técnica con software de configuración
- Juego de tornillos 1 (fijación en la parte inferior del escáner láser de seguridad RLS 100):
  - 4 tornillos M 4×10
  - 4 arandelas normales
  - 4 arandelas de seguridad
- Cable para alimentación y señales
- Tapa de plástico para la conexión del interface
- Instrucciones de empaquetado
- Caja de embalaje

## 12.2 Accesorios

Independientemente del número de escáner láser de seguridad que quiera utilizar necesitará por lo menos un

- Cable RS 232 para conectar en el ordenador (número de artículo: 6 024 723)


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

# 13 Anexo

## 13.1 Croquis de dimensiones del escáner láser de seguridad RLS 100

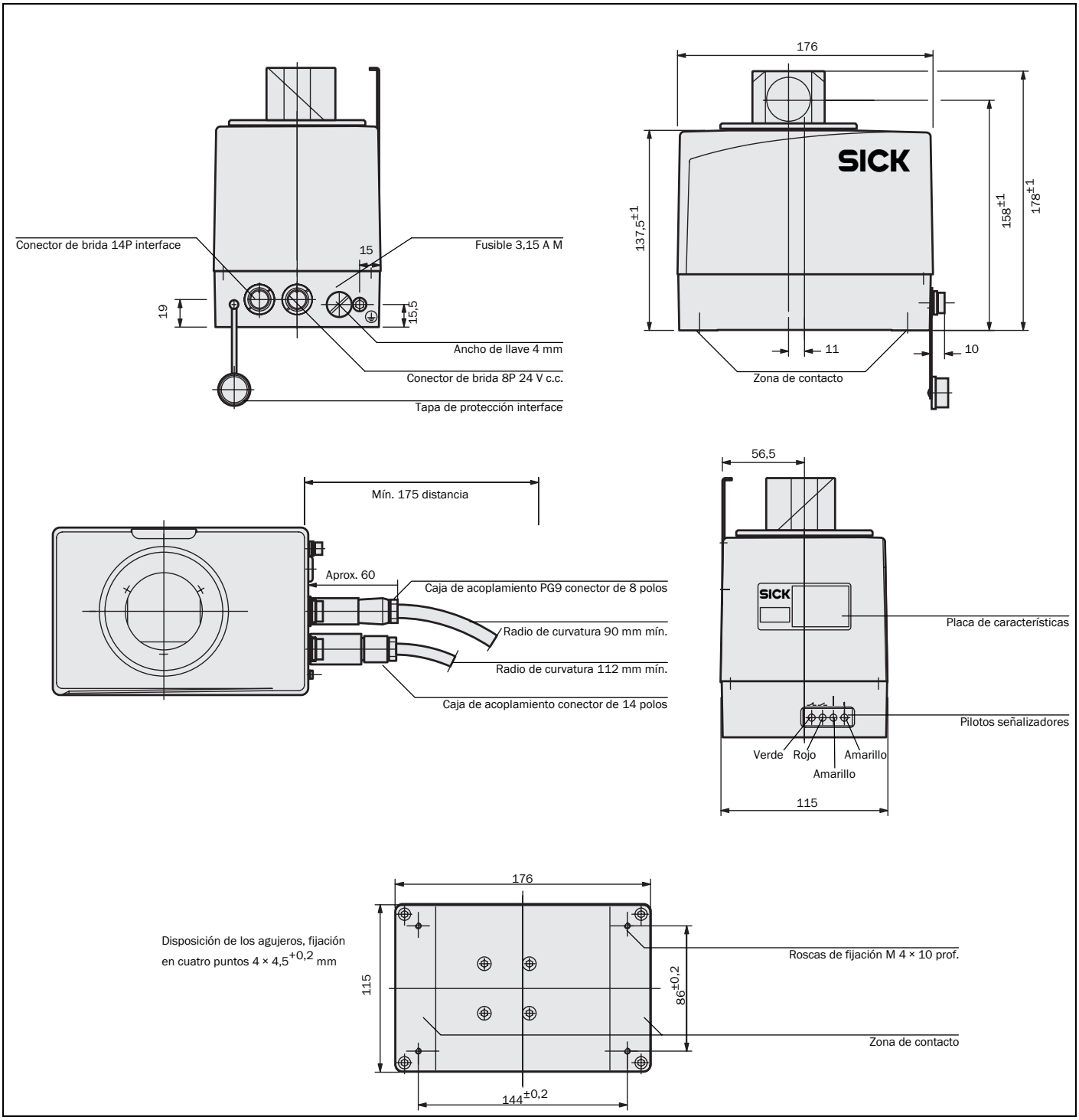



*Fig. 27: Croquis de dimensiones del escáner láser de seguridad RLS 100 (mm)*


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

## 13.2 Normas y directivas

A continuación enumeramos las principales normas y directivas vigentes para el empleo de equipos de protección optoelectrónicos en Europa y en la R.F.A. Según el área de aplicación concreta pueden haber más disposiciones de importancia para usted. Obtendrá información detallada sobre normas específicas para cada equipo a través de las autoridades locales o de su asociación profesional.

En el caso de que la máquina vaya a emplearse en un país fuera de la Unión Europea, recomendamos ponerse en contacto con los explotadores de la instalación y las autoridades locales.

**Sobre la aplicación e instalación de equipos de protección**

- Directiva sobre maquinaria 98/37/CE
- Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos, principios generales para el diseño (EN 292)
- Seguridad de sistemas de producción integrados (DIN EN 1921)
- Seguridad de las máquinas -equipamiento eléctrico de las máquinas- parte 1: Requerimientos generales (EN 60 204)
- Seguridad de las máquinas - distancias de seguridad contra el alcance de lugares peligrosos con los miembros superiores (EN 294)
- Requerimientos técnicos de seguridad de los robots (EN 775)
- Reglas de seguridad para equipos de protección electrosensitivos en equipos de trabajo impulsados por fuerza motriz (ZH 1/597)
- Seguridad de las máquinas - disposición de equipos de protección en cuanto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo (EN 999)
- Seguridad de las máquinas - Evaluación de los riesgos (EN 1050)

**Sobre construcción y equipamiento de equipos de protección**

- Seguridad de las máquinas -Equipos de protección electrosensitivos- parte 1: Requerimientos generales (IEC/EN 61 496-1 y de conformidad con IEC/EN 61 496-3)
- Consideraciones básicas de seguridad para equipos de protección con tecnologías de medición, control y regulación (DIN V 19 250)
- Seguridad de las máquinas -equipamiento eléctrico de las máquinas- parte 1: Requerimientos generales (EN 60 204)
- Seguridad de las máquinas -piezas de seguridad en sistemas de control- parte 1: Principios generales para el diseño (EN 954)

No dude en solicitar también nuestro guía practica “Maquinaria segura con protección optoelectrónica”.


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

## 13.3 Declaración de conformidad

SICK

### Declaración de conformidad CE

**para los efectos de la Directriz CE sobre maquinaria 98/37/CEE, Directriz CE EMV 89/336/CEE**

Por la presente declaramos que los equipos

**pertenecientes a la gama de productos RLS100-...**

son elementos de seguridad para una máquina según la Directriz CE 98/37/CEE, artículo 1, aparte 2. La presente declaración carecerá de validez por lo que respecta a dicho equipo en caso de modificarse uno de los equipos incluidos en la instalación, sin consentimiento del fabricante.

Mantenemos un sistema de control de calidad certificado por DQS, No. 462, según ISO 9001 y por tanto, durante las fases de desarrollo y fabricación, hemos tenido en cuenta las reglas según el módulo H, así como las siguientes directrices CE y las normas NE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | ***Directrices CE*** | Directriz sobre maquinaria CEE, 98/37/CEE, versiones 91/368, 93/68, 93/44/CEE<br>Directriz CE EMV 89/336/CEE versiones 92/31/CEE, 93/68/CEE, 93/465/CEE | | |
| 2. | ***Normas o normas previas armonizadas empleadas*** | EN 50081-2<br>EN 61496-1 | Emisión de perturbaciones, industria<br>Segur. de mat. para maq. | Edición 93-08<br>Edición 97-12 |
| 3. | ***Resultado*** | | | |

El distintivo CE fue colocado en el equipo, de conformidad con las Directrices 89/336/CEE y 93/68/CEE.

La conformidad de un prototipo de la gama de productos arriba citada con las normas de las directrices CE fue comprobada por los siguientes organismos:

Waldkirch/Br., 30.10.02

ppa. Windau
(Director de marketing/ventas
Area de negocio sistemas de seguridad)

ppa. Zinober
(Director de producción
Area de negocio sistemas de seguridad)

La presente declaración certifica la conformidad con las directrices citadas, aunque no contiene garantía alguna de las propiedades. Deben tenerse en cuenta las instrucciones de seguridad incluidas en la documentación suministrada con los productos.

**No. de mat.: 9 063 835**

8.006.440.0499 BK BK II - 16866

SICK AG • Sebastian-Kneipp-Straße 1 • D-79183 Waldkirch • Telefon 0 76 81-2 02-0 • Telefax 0 76 81-2 02-38 63 • www.sick.de
Aufsichtsrat: Gisela Sick (Ehrenvorsitzende) • Volker Reiche (Vorsitzender)
Vorstand: Anne-Kathrin Deutrich (Sprecherin) • Dr. Robert Bauer • Jens Höhne
Sitz: Waldkirch i. Br. • Handelsregister: Emmendingen HRB 355 W

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

## 13.4 Lista de chequeo para el fabricante

SICK

**Lista de chequeo para el fabricante/suministrador para la instalación de equipos de protección electrosensitivos (ESPE)**

Los siguientes datos deberán estar preparados, a más tardar, para la fecha en la que se realice la primera puesta en servicio. Esta lista incluye datos sobre los requerimientos que han de cumplir diversas aplicaciones. Lógicamente, sólo será necesario tener preparados los datos relativos a la aplicación concreta que el fabricante/suministrador ha de comprobar.

Esta lista de chequeo debe guardarse en lugar seguro o adjuntarse a la documentación de la máquina, con el fin de que pueda servir como referencia cuando se realicen comprobaciones en el futuro.

1. ¿Se han aplicado las prescripciones de seguridad basándose en las directivas/normas vigentes para la máquina? Sí ☐ No ☐
2. ¿Están enumeradas en la declaración de conformidad las directivas y normas aplicadas? Sí ☐ No ☐
3. ¿Corresponde el equipo de protección a la categoría de control exigida? Sí ☐ No ☐
4. ¿Se puede acceder a o intervenir en el área de peligro/el lugar peligroso exclusivamente a través del campo de protección del ESPE? Sí ☐ No ☐
5. ¿Se han aplicado medidas que impidan o vigilen la permanencia desprotegida dentro del área de peligro cuando se asegure el área/lugar de peligro (protección mecánica contra la entrada por detrás), y están dichas medidas aseguradas de modo que no se pueda suprimirlas? Sí ☐ No ☐
6. ¿Se han aplicado medidas de protección mecánicas adicionales que impidan el acceso por debajo, por encima y por detrás, y están aseguradas dichas medidas contra cualquier manipulación? Sí ☐ No ☐
7. ¿Se ha medido de nuevo el tiempo total máximo necesario para que se pare la máquina, y se ha indicado y documentado (en la máquina y/o en la documentación de la misma)? Sí ☐ No ☐
8. ¿Se mantiene la distancia de seguridad necesaria entre el ESPE y el lugar de peligro más próximo? Sí ☐ No ☐
9. ¿Están debidamente fijados los equipos ESPE y asegurados contra el desplazamiento después de haber realizado el ajuste? Sí ☐ No ☐
10. ¿Son eficaces las medidas de protección requeridas contra descargas eléctricas (clase de protección)? Sí ☐ No ☐
11. ¿Hay un aparato de mando y señalización para efectuar el reset del equipo de protección (ESPE) o, respectivamente, para rearrancar la máquina, y está colocado siguiendo las prescripciones? Sí ☐ No ☐
12. ¿Están integradas las salidas del ESPE (OSSDs) de acuerdo con la categoría de control requerida, y corresponde la integración a los esquemas de conexiones? Sí ☐ No ☐
13. ¿Se ha comprobado la función protectora de acuerdo con las indicaciones de comprobación incluidas en esta documentación? Sí ☐ No ☐
14. ¿Son efectivas las funciones de protección que se han especificado con todos los ajustes del selector de modos de operación? Sí ☐ No ☐
15. ¿Se supervisan los elementos de contacto que activa el ESPE, p. ej. contactores, válvulas, etc.? Sí ☐ No ☐
16. ¿Es efectivo el ESPE durante todo el tiempo que dura el estado peligroso? Sí ☐ No ☐
17. ¿Se detiene un estado peligroso (ya iniciado) al desconectar o desactivar el ESPE, así como al conmutar los modos de operación o al conmutar a otro equipo de protección? Sí ☐ No ☐

**Esta lista de chequeo no sustituye a la primera puesta en servicio ni a la comprobación periódica a cargo de un experto.**


© SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos

## 13.5 Índice de tablas

Tab. 1: Señales de los pilotos señalizadores del escáner láser de seguridad RLS 100 ..... 19
Tab. 2: Localización de los pines para conectar la tensión de alimentación y las señales de salida ..... 28
Tab. 3: Ocupación de pines para la conexión de los cables de datos ..... 31
Tab. 4: Datos técnicos del escáner láser de seguridad RLS 100 ..... 41
Tab. 5: Exactitud del RLS 100 en función de la distancia ..... 42

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

## 13.6 Índice de ilustraciones

Fig. 1: Representación esquemática de las superficies supervisadas ... 9
Fig. 2: Cálculo de la distancia de seguridad con aplicación estacionaria ... 11
Fig. 3: Ejemplo: Distancia mínima con la aplicación estacionaria ... 12
Fig. 4: Máximo tamaño del campo de protección y complementos de seguridad con la aplicación estacionaria ... 13
Fig. 5: Cálculo de la distancia mínima con un sistema de transporte sin conductor ... 14
Fig. 6: Evitar el acceso por detrás del campo de protección de un AGV ... 15
Fig. 7: Ejemplo: Distancia mínima con sistema de transporte sin conductor ... 16
Fig. 8: Máximo tamaño del campo de protección y los complementos de seguridad con AGV ... 16
Fig. 9: Estructura del escáner láser de seguridad RLS 100 ... 18
Fig. 10: Pilotos señalizadores en el escáner láser de seguridad RLS 100 ... 19
Fig. 11: Lado de conexión de la caja ... 20
Fig. 12: Modo de funcionamiento esquemático del escáner láser de seguridad RLS 100 ... 21
Fig. 13: Configuración de las superficies supervisadas ... 21
Fig. 14: Distancia mínima al suelo ... 24
Fig. 15: Montaje de varios escáner láser de seguridad ... 24
Fig. 16: Distancia mínima entre los objetos circundantes y las superficies supervisadas por el escáner láser de seguridad RLS 100 ... 25
Fig. 17: Ejemplo de interconexión de la señal **Campo de aviso** ... 26
Fig. 18: Ejemplo de interconexión de las salidas de aviso OSSD. Los cables deben tenderse de modo que queden protegidos contra peligros mecánicos ... 27
Fig. 19: Localización de los pines para conectar la tensión de alimentación y las señales de salida ... 28
Fig. 20: Ejemplo de tensión de alimentación y puesta a tierra en una aplicación estacionaria ... 30
Fig. 21: Ejemplo de tensión de alimentación y puesta a tierra en un vehículo transportador ... 30
Fig. 22: Ocupación de pines para la conexión de los cables de datos ... 31
Fig. 23: Colocar lateralmente el RLS 100 en el embalaje original ... 36
Fig. 24: Colocar el material absorvente contra impactos superior sobre el RLS 100 ... 36
Fig. 25: Colocar los accesorios en el embalaje original ... 37
Fig. 26: Indicaciones del piloto señalizadoro Estado del sistema ... 40
Fig. 27: Croquis de dimensiones del escáner láser de seguridad RLS 100 (mm) ... 44

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Alemania • Reservados todos los derechos 

E 10.02 TB

Sus contactos:

**Alemania**
Tel. +49 2 11 53 01 0
Fax +49 2 11 53 01 100

**Australia**
Tel. +61 3 94 97 41 00
008 33 48 02 – toll free
Fax +61 3 94 97 11 87

**Austria**
Tel. +43 2 23 66 22 88-0
Fax +43 2 23 66 22 88-5

**Bélgica/Luxemburgo**
Tel. +32 24 66 55 66
Fax +32 24 63 31 04

**Brasil**
Tel. +55 11 55 61 26 83
Fax +55 11 55 35 41 53

**China**
Tel. +8 52 27 63 69 66
Fax +8 52 27 63 63 11

**Corea**
Tel. +82 2 786 63 21/4
Fax +82 2 786 63 25

**Dinamarca**
Tel. +45 45 82 64 00
Fax +45 45 82 64 01

**España**
Tel. +34 93 4 80 31 00
Fax +34 93 4 73 44 69

**Finlandia**
Tel. +3 58 9-7 28 85 00
Fax +3 58 9-72 88 50 55

**Francia**
Tel. +33 1-64 62 35 00
Fax +33 1-64 62 35 77

**Gran Bretaña**
Tel. +44 17 27-83 11 21
Fax +44 17 27-85 67 67

**Holanda**
Tel. +31 30 229 25 44
Fax +31 30 229 39 94

**Italia**
Tel. +39 02-92 14 20 62
Fax +39 02-92 14 20 67

**Japón**
Tel. +8 13 33 58-13 41
Fax +8 13 33 58-05 86

**Noruega**
Tel. +47 67 56 75 00
Fax +47 67 56 66 10

**Polonia**
Tel. +48 22 8 37 40 50
Fax +48 22 8 37 43 88

**Republica Checa**
Tel. +42 02 578 10 561
Fax +42 02 578 10 559

**Singapur**
Tel. +65 67 44 37 32
Fax +65 68 41 77 47

**Suecia**
Tel. +46 8 6 80 64 50
Fax +46 8 7 10 18 75

**Suiza**
Tel. +41 4 16 19 29 39
Fax +41 4 16 19 29 21

**Taiwan**
Tel. +88 62 23 65 62 92
Fax +88 62 23 68 73 97

**USA/Canada/Mexico**
Tel. +1 (952) 9 41-67 80
Fax +1 (952) 9 41-92 87

Y más sucursales y representaciones
en todos los países industrializados
importantes.

SICK AG · Industrial Safety Systems · Postfach 310 · 79177 Waldkirch · Deutschland
Tel. +49 76 81 2 02 0 · Fax +49 76 81 2 02 38 15 · www.sick.com

8 009 897/06-06-02 · RV/XX · Printed in Germany (xx.xx) · Reservado el derecho a modificaciones